

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. März 2001 (01.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/14713 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: F02M 47/02, 63/00, 45/00

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02577

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. August 2000 (02.08.2000)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAHR, Bernd [DE/DE]; Panoramastrasse 83, D-73207 Plochingen (DE). KROPP, Martin [DE/DE]; Hofstattstrasse 1, D-70825 Korntal-Muenchingen (DE). MAGEL, Hans-Christoph [DE/DE]; Bachstrasse 10, D-72793 Pfullingen (DE). OTTERBACH, Wolfgang [DE/DE]; Wikingerweg 45, D-70439 Stuttgart (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

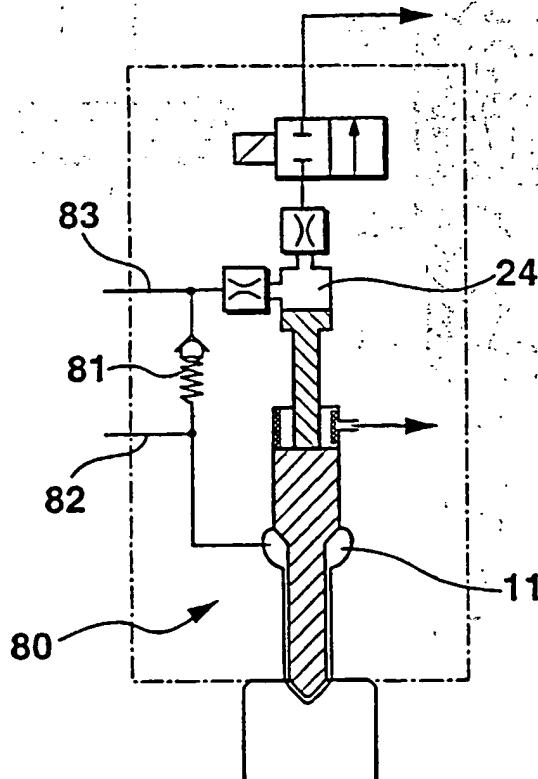
(30) Angaben zur Priorität:
199 39 421.0 20. August 1999 (20.08.1999) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMBINED STROKE/PRESSURE CONTROLLED FUEL INJECTION METHOD AND SYSTEM FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: KOMBINIERTES HUB-/DRÜCKGESTEUERTES KRAFTSTOFFEINSPRITZ VERFAHREN UND -SYSTEM FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a method for injecting fuel with at least two different fuel pressures via injectors (80) into the combustion chamber of an internal combustion engine. According to the inventive method, the fuel with the lower fuel pressure is injected in a stroke-controlled manner and the fuel with the higher fuel pressure is injected in a pressure-controlled manner. For a pre-injection and/or post-injection and/or for an injection in a boat-shaped injection cone of a fuel with the lower fuel pressure the control chamber (24) and the nozzle room (11) via a non-return valve (81) are connected to a low-pressure fuel supply. For a main injection with the higher fuel pressure the nozzle chamber (11) is connected to the high-pressure fuel supply.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum Einspritzen von Kraftstoff mit mindestens zwei unterschiedlich hohen Kraftstoffdrücken über Injektoren (80) in den Brennraum einer Brennkraftmaschine erfolgt die Kraftstoffeinspritzung mit dem tieferen Kraftstoffdruck hubgesteuert und die Kraftstoffeinspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck druckgesteuert. Für eine Vor- und/oder Nacheinspritzung und/oder eine Bootinjektion mit dem tieferen Kraftstoffdruck sind der Steuerraum (24) und über ein Rückschlagventil (81) auch der Düsenraum (11) an eine Niederdruckkraftstoffversorgung angeschlossen, und für eine Haupteinspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck ist der Düsenraum (11) an die Hochdruckkraftstoffversorgung angeschlossen.



WO 01/14713 A1



(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

05

10

15

20

25

Kombiniertes hub-/druckgesteuertes Kraftstoffeinspritz-
verfahren und -system für eine Brennkraftmaschine

Stand der Technik

30

Die Erfindung geht aus von einem Kraftstoffeinspritzverfahren für eine Brennkraftmaschine nach der Gattung des Patentanspruchs 1 sowie von einem Kraftstoffeinspritzsystem nach der Gattung des Patentanspruchs 4.

Ein derartiges Kraftstoffeinspritzverfahren und -system ist beispielsweise durch die WO 98/09068 bekanntgeworden.

05 Zum besseren Verständnis der nachfolgenden Beschreibung werden zunächst einige Begriffe näher erläutert: Bei einem druckgesteuerten Kraftstoffeinspritzsystem wird durch den im Düsenraum eines Injektors herrschenden Kraftstoffdruck ein Ventilkörper (z.B. eine Düsennadel) gegen die Wirkung einer Schließkraft aufgesteuert und so die Einspritzöffnung für eine Einspritzung des Kraftstoffes freigegeben.
10 Der Druck, mit dem Kraftstoff aus dem Düsenraum in den Zylinder austritt, wird als *Einspritzdruck* bezeichnet. Unter einem hubgesteuerten Kraftstoffeinspritzsystem wird im Rahmen der Erfindung verstanden, daß das Öffnen und
15 Schließen der Einspritzöffnung eines Injektors mit Hilfe eines verschieblichen Ventilglieds aufgrund des hydraulischen Zusammenwirkens der Kraftstoffdrücke in einem Düsenraum und in einem Steuerraum erfolgen. Weiterhin ist im folgenden eine Anordnung als *zentral* bezeichnet, wenn sie
20 gemeinsam für alle Zylinder vorgesehen ist, und als *lokal*, wenn sie für nur einen einzelnen Zylinder vorgesehen ist.

Bei dem in der WO 98/09068 beschriebenen Einspritzsystem erfolgen sowohl die Einspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck als auch die Einspritzung mit dem tieferen Kraftstoffdruck hubgesteuert, wobei Steuerraum und Düsenraum miteinander unmittelbar verbunden sind. Da der höhere Einspritzdruck auch im Steuerraum herrscht, sind auch dort entsprechende Anforderungen an Dichtfunktion, Federkräfte und Ventilglied zu erfüllen. Durch die Hubsteuerung ist
30 eine gute Reproduzierbarkeit der Einspritzung mit dem tieferen Kraftstoffdruck möglich.

Aus der EP 0 711 914 A1 ist ein druckgesteuertes Kraftstoffeinspritzsystem bekannt, bei dem über eine Ventilsteuereinheit entweder der tiefere oder höhere Kraftstoffdruck in den Düsenraum des Injektors geleitet wird. Dort wird durch den Druck ein federbelasteter Ventilkörper von seinem Ventilsitz abgehoben, so daß Kraftstoff aus der Einspritzöffnung austreten kann. Bei druckgesteuerten Einspritzsystemen werden bei der Einspritzung Druckwellen entfacht, die bei der Haupteinspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck zwar gewollt, aber bei der Voreinspritzung mit dem tieferen Kraftstoffdruck einen negativen Einfluß auf das hydraulische Verhalten des Einspritzsystems bei der anschließenden Haupteinspritzung ausüben können.

Vorteile der Erfindung

Zur Verbesserung des Einspritzverhaltens werden erfindungsgemäß das Einspritzverfahren gemäß Patentanspruch 1 und die Kraftstoffeinspritzsysteme gemäß Patentanspruch 4 und 8 vorgeschlagen. Erfindungsgemäße Weiterbildungen sind in den Patentansprüchen 2 und 3 sowie 5 bis 9 enthalten.

Erfindungsgemäß werden die Vorteile eines hubgesteuerten und eines druckgesteuerten Einspritzsystems kombiniert. Damit ergeben sich entscheidende Vorteile:

- flexiblere Vor- und Nacheinspritzung;
- bessere Dosiermöglichkeiten und gute Reproduzierbarkeit der Vor- und Nacheinspritzung durch eine Hubsteuerung und geringen Einspritzdruck;

- sehr kleine Baugröße des Injektors, da die Hubsteuerung aufgrund des geringen Druckes als Steuerorgan ein 2/2-Wege-Ventil aufweisen kann;

05 - Verwendung von schnell schaltenden Magnetventilen bei geringem Strombedarf;

- kleiner Einfluß der Bauteiltoleranzen auf die Vor- und Nacheinspritzung;

10 - Drucküberhöhung bei der Haupteinspritzung und dreiecksförmiger Einspritzverlauf;

15 - geringere Anforderungen an Dichtfunktion, Federkräfte und Ventilglied durch geringeren Druck bei der Vor- und Nacheinspritzung;

- Wahlmöglichkeit des Einspritzprinzips bei der Haupteinspritzung bei kleinen Einspritzdrücken.

20 Der tiefere Kraftstoffdruck kann auch für die Haupteinspritzung zur Realisierung eines bootförmigen Einspritzverlaufs verwendet werden.

25 Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

30

Zeichnung

Verschiedene Ausführungsbeispiele von erfindungsgemäßen
hub-/druckgesteuerten Kraftstoffeinspritzsystemen sind in
05 der Zeichnung schematisch dargestellt und in der nachfol-
genden Beschreibung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Kraftstoffeinspritzsystem für eine
Einspritzung mit zwei, unterschiedlich hohen
10 Kraftstoffdrücken, mit einem zentralen Druckspei-
cher und jeweils einem lokalen Akkumulatorraum
für jeden Injektor;

Fig. 2 ein zweites Kraftstoffeinspritzsystem mit einer
zentralen Verteilereinrichtung und jeweils einem
15 lokalen Akkumulatorraum für jeden Injektor;

Fig. 3 ein drittes Kraftstoffeinspritzsystem mit einem
zentralen Druckspeicher, einer zentralen Vertei-
20 lereinrichtung und jeweils einem lokalen Akkumu-
latorraum für jeden Injektor;

Fig. 4 ein viertes Kraftstoffeinspritzsystem mit zwei
zentralen Druckspeichern, einem zentralen Druck-
25 verstärker und jeweils einem lokalen Druckver-
stärker für jeden Injektor;

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel eines hub-/druckgesteuer-
ten Injektors;

30 Fig. 6 ein fünftes Kraftstoffeinspritzsystem mit dem in
Fig. 5 gezeigten Injektor, einem zentralen Druck-
speicher, einer zentralen Verteilereinrichtung

und jeweils einem lokalen Druckverstärker für jeden Injektor;

05 **Fig. 7** ein sechstes Kraftstoffeinspritzsystem mit dem in
Fig. 5 gezeigten Injektor, zwei zentralen Druckspeichern und jeweils einem lokalen Druckverstärker für jeden Injektor;

10 **Fig. 8** ein siebtes Kraftstoffeinspritzsystem mit dem in
Fig. 5 gezeigten Injektor sowie zwei zentralen Druckspeichern;

15 **Fig. 9** ein achttes Kraftstoffeinspritzsystem mit dem in
Fig. 5 gezeigten Injektor sowie zwei zentralen Druckspeichern;

20 **Fig. 10** ein neuntes Kraftstoffeinspritzsystem mit dem in
Fig. 5 gezeigten Injektor, einem zentralen Druckspeicher sowie einer zentralen Verteilereinrichtung;

25 **Fig. 11** ein zehntes Kraftstoffeinspritzsystem mit dem in
Fig. 5 gezeigten Injektor, einem zentralen Druckspeicher sowie jeweils einem lokalen Druckverstärker für jeden Injektor;

30 **Fig. 12** ein elftes Kraftstoffeinspritzsystem mit dem in
Fig. 5 gezeigten Injektor, zwei zentralen Druckspeichern, einem zentralen Druckverstärker sowie einer zentralen Verteilereinrichtung; und

Fig. 13 ein zwölftes Kraftstoffeinspritzsystem mit dem in Fig. 5 gezeigten Injektor, zwei zentralen Druckspeichern sowie einem zentralen Druckverstärker.

05

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

10

Bei dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel eines hub-/druckgesteuerten Kraftstoffeinspritzsystems 1 fördert eine mengengeregelte Hochdruckpumpe 2 Kraftstoff 3 aus einem Vorratstank 4 mit hohem Druck über eine Förderleitung 5 in einen zentralen Druckspeicher 6 (Hochdruck-Common-Rail), von dem mehrere, der Anzahl einzelner Zylinder entsprechende Hochdruckleitungen 7 zu den einzelnen, in den Brennraum der zu versorgenden Brennkraftmaschine ragenden Injektoren 8 (Einspritzeinrichtung) abführen. In Fig. 1 ist lediglich einer der Injektoren 8 näher dargestellt. Im Druckspeicher 6 kann ein erster höherer Kraftstoffdruck von ca. 300 bar bis 1800 bar gelagert werden.

20

25

30

Der in der Hochdruckleitung 7 anstehende höhere Kraftstoffdruck wird mittels Bestromens eines 3/2-Wege-Ventils 9 über eine Druckleitung 10 in einen Düsenraum 11 des Injektors 8 geleitet. Die Einspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck (Haupteinspritzung) erfolgt druckgesteuert mit Hilfe eines in einer Führungsbohrung axial verschiebbaren kolbenförmigen Ventilglieds 12 (Düsennadel), dessen konische Ventildichtfläche 13 mit einer Ventilsitzfläche am Injektorgehäuse zusammenwirkt und so die dort vorgesehenen Einspritzöffnungen 14 verschließt. Innerhalb des Düsenraums 11 ist eine in Öffnungsrichtung des Ventilglieds 12 weisende Druckfläche des Ventilglieds 12 dem dort herrschenden Druck ausgesetzt, wobei sich der Düsenraum 11

über einen Ringspalt zwischen dem Ventilglied 12 und der Führungsbohrung bis an die Ventildichtfläche 13 des Injektors 8 fortsetzt. Durch den im Düsenraum 11 herrschenden Druck wird das die Einspritzöffnungen 14 abdichtende Ventilglied 12 gegen die Wirkung einer Schließkraft (Schließfeder 15) aufgesteuert, wobei der Federraum 16 mittels einer Leckageleitung 17 druckentlastet ist. Durch Umschalten des 3/2-Wege-Ventils 9 zurück in den unbestromten Zustand wird die Haupteinspritzung beendet und die Druckleitung 10 über eine Anschlußleitung 18 und ein auf einen zweiten tieferen Kraftstoffdruck (ca. 300 bar) eingestelltes Druckbegrenzungsventil 19 mit einer Leckageleitung 20 verbunden. Die Leckageleitung 20 dient der Druckentlastung und kann in den Vorratstank 4 zurückführen. Infolge der Umschaltung baut sich der in der Druckleitung 10 und dem Düsenraum 11 zunächst noch herrschende höhere Kraftstoffdruck auf den tieferen Kraftstoffdruck ab, der in einem an die Anschlußleitung 18 angeschlossenen Akkumulatorraum 21 gelagert wird. Dieser tiefere Kraftstoffdruck dient zur Vor- und/oder Nacheinspritzung (HC-Anreicherung zur Abgasnachbehandlung).

Am Ventilglied 12 greift koaxial zu der Schließfeder 15 ein Druckstück 22 an, das mit seiner der Ventildichtfläche 13 abgewandten Stirnseite 23 einen Steuerraum 24 begrenzt. Der Steuerraum 24 hat von der Anschlußleitung 18 her einen Kraftstoffzulauf 25 mit einer ersten Drossel 26 und einen Kraftstoffablauf zu einer Druckentlastungsleitung 27 mit einer zweiten Drossel 28, die durch ein Steuerorgan in Form eines 2/2-Wege-Ventils 29 mit der Leckageleitung 20 verbindbar ist. Über den Druck im Steuerraum 24 wird das Druckstück 22 in Schließrichtung druckbeaufschlagt. Durch Betätigen (Bestromen) des 2/2-Wege-Ventils 29 kann der

Druck im Steuerraum 24 abgebaut werden, so daß in der Folge der in Öffnungsrichtung auf das Ventilglied 12 wirkende Druck im Düsenraum 11 den in Schließrichtung auf das Ventilglied 12 wirkenden Druck übersteigt. Die Ventildichtfläche 13 hebt von der Ventilsitzfläche ab, so daß eine Einspritzung mit dem tieferen Kraftstoffdruck erfolgt. Dabei läßt sich der Entlastungsvorgang des Steuerraums 24 und somit die Hubsteuerung des Ventilglieds 12 über die Dimensionierung der beiden Drosseln 26, 28 beeinflussen.

Durch Schließen des 2/2-Wege-Ventils 29 wird diese Einspritzung dann beendet. Die Einspritzung mit dem tieferen Systemdruck kann entweder nach der Haupteinspritzung als Nacheinspritzung oder vor der Haupteinspritzung als Voreinspritzung erfolgen. Sofern der Akkumulatorraum 21 auch nach einer Nacheinspritzung noch ausreichend mit unter Druck stehendem Kraftstoff gefüllt ist, kann dieser Kraftstoff beim nächsten Einspritzzyklus für eine Voreinspritzung genutzt werden, wodurch für jeden Einspritzzyklus eine Vor- und Nacheinspritzung möglich ist. Die Größe des Akkumulatorraums 21 ist an die Erfordernisse der Vor- und Nacheinspritzung angepaßt, wobei die Funktion des Akkumulatorraums 21 auch eine genügend lange Druckleitung erfüllen kann.

Die in Fig. 1 insgesamt mit 30 bezeichnete Anordnung aus 3/2-Wege-Ventil 9, Druckbegrenzungsventil 19 und Akkumulatorraum 21 kann entweder innerhalb des Injektorgehäuses (Fig. 1a) oder außerhalb (Fig. 1b) angeordnet sein.

Nachfolgend werden in der Beschreibung zu den weiteren Figuren lediglich die Unterschiede zum Kraftstoffeinspritzsystem nach Fig. 1 behandelt. Identische bzw. funktions-

gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet und werden nicht näher erläutert.

Bei dem in Fig. 2a gezeigten Einspritzsystem 40 ist der
05 zentrale Druckspeicher der Fig. 1 ausgelassen, und der
Druckaufbau erfolgt durch Bestromen eines 2/2-Wege-Ventils
41. Die Hochdruckpumpe 2 kann einen Kraftstoffdruck von
ca. 300 bis ca. 1600 bar erzeugen und z.B. eine Nockenpumpe
sein. Eine zentrale Verteilereinrichtung 42 verteilt
10 diesen Kraftstoffdruck auf die einzelnen Injektoren 43.
Hinter der Verteilereinrichtung 42 sind für jeden Injektor
43 noch ein Rückschlagventil 44, das den Kraftstoff in
Richtung Injektor 43 durchläßt, und ein bei ca. 300 bar
öffnendes Druckbegrenzungsventil 45, das einen Rückfluß
15 von Kraftstoff aus dem Injektor 43 zur Entlastung der Verteilereinrichtung 42 und zum Druckabbau zuläßt, vorgesehen.
Rückschlagventil 44 und Druckbegrenzungsventil 45 bilden die insgesamt mit 46 bezeichnete Ventilanordnung.
Anders als beim Injektor 8 hat nun auch der Steuerraum 24
20 des Injektors 43 seinen Kraftstoffzulauf 25 von der Druckleitung 10 her und ist der Akkumulatorraum 47 in der Druckleitung 10 unmittelbar vor dem Düsenraum 11 angeordnet.
Außerdem ist der Druck im Steuerraum 24 über ein Druckbegrenzungsventil 48 auf ca. 300 bar begrenzt. Dieses
25 Druckbegrenzungsventil 48 kann auch im 2/2-Wege-Ventil 29 bzw. in einem entsprechenden Magnetventil integriert sein.

Durch die Ventilanordnung 46 steht der im Injektor 43 vorhandene Kraftstoff bei nichtbestromtem 2/2-Wege-Ventil 41
30 unter dem tieferen Kraftstoffdruck. Durch Öffnen (Bestromen) des 2/2-Wege-Ventils 29 erfolgt hubgesteuert die Vereinspritzung aus dem lokalen Akkumulator 47. Wird durch Bestromen des 2/2-Wege-Ventils 41 der höhere Systemdruck

aktiviert, so steigt der Druck im Düsenraum 11 und im
Steuerraum 24 an, so daß das Druckbegrenzungsventil 48
öffnet und der Druck dort auf geringem Niveau begrenzt
ist. Durch den höheren Druck im Düsenraum 11 wird das Ven-
05 tilglied 12 druckgesteuert aufgesteuert. Bei Deaktivierung
des höheren Kraftstoffdruckes sinkt der Druck im Injektor
43 über das Druckbegrenzungsventil 45 auf den tieferen
Kraftstoffdruck ab, so daß die Hubsteuerung wieder aktiv
wird und das Ventilglied 12 schließt.

10 Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2b ist die den Druck be-
grenzende Ventilanordnung 46a durch ein 3/2-Wege-Ventil 49
und ein bei ca. 300 bar öffnendes Druckbegrenzungsventil
45a gebildet. Für die Haupteinspritzung wird bei aktivier-
15 tem höheren Kraftstoffdruck die Druckleitung 10 über das
3/2-Wege-Ventil 49 mit der Verteilereinrichtung 42 verbun-
den. Am Ende der Haupteinspritzung wird dann durch Um-
schalten des 3/2-Wege-Ventils 49 der im Injektor 43 herr-
schende Druck über das Druckbegrenzungsventil 45a auf den
20 tieferen Kraftstoffdruck für eine Vor- und/oder Nachein-
spritzung abgebaut.

Das Einspritzsystem 50 der Fig. 3 verwendet, anders als
das Einspritzsystem 40, einen zentralen Druckspeicher 6
25 für den höheren Kraftstoffdruck. Über ein 3/2-Wege-Ventil
51 wird die Verteilereinrichtung 42 entweder mit dem
Druckspeicher 6 verbunden oder auf Leckage 52 zurückge-
schaltet, um am Ende der Haupteinspritzung die Verteiler-
einrichtung 42 zu entlasten. In Fig. 3a ist die Ventilan-
30 ordnung 46a und in Fig. 3b die Ventilanordnung 46 vorgese-
hen.

Das in Fig. 4 gezeigte Einspritzsystem 60 entspricht mit Ausnahme der Erzeugung des höheren Kraftstoffdruckes dem Einspritzsystem 1. Die Hochdruckpumpe 2 fördert Kraftstoff in einen ersten zentralen Druckspeicher 61 (Niederdruck-Common-Rail). Der dort unter einem Druck von ca. 200 bis 600 bar gelagerte Kraftstoff wird mittels einer zentralen Druckübersetzungseinheit 62 auf den höheren Kraftstoffdruck (ca. 600 bis ca. 1800 bar) komprimiert und im zweiten zentralen Druckspeicher 6 gelagert. Die Druckübersetzungseinheit 62 umfaßt eine Ventileinheit 63 zur Druckübersetzungsansteuerung, einen Druckübersetzer 64 mit einem Druckmittel 65 in Form eines verschieblichen Kolbenelements sowie zwei Rückschlagventile 66 und 67. Das Druckmittel 65 kann einseitig mit Hilfe der Ventileinheit 63 an den ersten Druckspeicher 61 angeschlossen werden, so daß es durch den in einer Primärkammer 68 befindlichen Kraftstoff einseitig druckbeaufschlagt wird. Ein Differenzraum 69 ist mittels einer Leckageleitung 70 druckentlastet, so daß das Druckmittel 65 zur Verringerung des Volumens einer Druckkammer 71 in Kompressionsrichtung verschoben werden kann. Dadurch wird der in der Druckkammer 71 befindliche Kraftstoff entsprechend dem Flächenverhältnis von Primärkammer 68 und Druckkammer 71 auf den höheren Kraftstoffdruck verdichtet und dem zweiten Druckspeicher 6 zugeführt. Das Rückschlagventil 66 verhindert den Rückfluß von komprimiertem Kraftstoff aus dem zweiten Druckspeicher 6. Wird die Primärkammer 68 mit Hilfe der Ventileinheit 63 an eine Leckageleitung 72 angeschlossen, so erfolgen die Rückstellung des Druckmittels 65 und die Wiederbefüllung der Druckkammer 71, die über das Rückschlagventil 67 an den ersten Druckspeicher 61 angeschlossen ist. Aufgrund der Druckverhältnisse in der Primärkammer 68 und in der Druckkammer 71 öffnet das Rückschlagventil 67, so daß die

Druckkammer 71 unter dem Kraftstoffdruck des ersten Druckspeichers 61 steht und das Druckmittel 65 hydraulisch in seine Ausgangsstellung zurückgefahren wird. Zur Verbesserung des Rückstellverhaltens können eine oder mehrere Federn in den Räumen 68, 69 und 71 angeordnet sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Ventileinheit 63 lediglich beispielhaft als 3/2-Wege-Ventil dargestellt.

Der in Fig. 5 gezeigte Injektor 80 weist zwei über ein Rückschlagventil 81 miteinander verbundene Druckleitungen 82, 83 für den höheren bzw. tieferen Kraftstoffdruck auf, wobei der Steuerraum 24 an die Druckleitung 83 angeschlossen ist. Indem der Düsenraum 11 über die Druckleitung 82 mit dem höheren Kraftstoffdruck beaufschlagt wird, erfolgt die Haupteinspritzung druckgesteuert. Wenn der Düsenraum 11 über die Druckleitung 83 mit dem tieferen Kraftstoffdruck beaufschlagt wird, erfolgt hubgesteuert die Vor- oder Nacheinspritzung.

Bei dem Einspritzsystem 90 der Fig. 6 wird anders als beim Einspritzsystem 60 (Fig. 4) der im Druckspeicher 61 gelagerte Kraftstoffdruck als tieferer Kraftstoffdruck genutzt. Aus diesem kann dann bei Bedarf auch ein höherer Kraftstoffdruck mittels einer lokalen Druckübersetzungseinheit 91 erzeugt werden, die in einer Bypassleitung 92 der Druckleitung 10 angeordnet ist. Mittels einer Ventileinheit 93 (3/2-Wegeventil) in der Bypassleitung 92 kann ein lokaler Druckübersetzer 94, der analog dem zentralen Druckübersetzer 64 aufgebaut ist, zugeschaltet werden. Die Druckkammer 95 des lokalen Druckübersetzers 94 wird mit Kraftstoff aus dem Druckspeicher 61 befüllt, wobei das Rückschlagventil 81 den Rücklauf von komprimiertem Kraftstoff zurück in den Druckspeicher 61 verhindert. Die

Druckübersetzungseinheit 91 samt Rückschlagventil 81 kann sich innerhalb des Injektors 80 (Fig. 6a) oder außerhalb (Fig. 6b) befinden.

05 Fig. 7a zeigt ein Einspritzsystem 100, bei dem anders als
beim Einspritzsystem 60 (Fig. 4) der Kraftstoff im zweiten
Druckspeicher 6 unter dem tieferen Kraftstoffdruck gela-
gert ist. Wie in Fig. 6 wird dann für jeden Injektor 80
10 mittels der lokalen Druckübersetzungseinheit 91 der höhere
Kraftstoffdruck erzeugt. Im zentralen ersten Druckspeicher
61 ist der von der Hochdruckpumpe 2 geförderte Kraftstoff
unter einem Druck von ca. 50 bis ca. 200 bar gelagert. Wie
Fig. 7b zeigt, kann die Druckkammer 71 des zentralen
Druckübersetzers 64 anstatt wie in Fig. 7a mit Kraftstoff
15 aus dem ersten Druckspeicher 61 auch mit Kraftstoff 3' be-
füllt werden, den eine Kraftstoffpumpe 2' (Förderpumpe)
über eine Förderleitung 5' aus einem weiteren Vorratstank
4' in die Druckkammer 71 fördert. Da die Hochdruckseite
und die Niederdruckseite der zentralen Druckübersetzungs-
20 einheit voneinander hydraulisch entkoppelt sind, können
für beide Seiten auch unterschiedliche Betriebsstoffe,
z.B. Öl für die Niederdruckseite und Kraftstoff für die
Hochdruckseite, verwendet werden.

25 Das Einspritzsystem 110 der Fig. 8 verwendet eine mengen-
geregelte zweistufige Hochdruckpumpe 111 zur Erzeugung von
zwei unterschiedlich hohen Kraftstoffdrücken, von denen
der tiefere zentral im ersten Druckspeicher 61 und der hö-
here zentral im zweiten Druckspeicher 6 gespeichert wer-
den. Die Druckleitung 83 ist ständig an den ersten Druck-
30 speicher 61 angeschlossen, während für die Haupteinsprit-
zung die Druckleitung 82 über ein 3/2-Wege-Ventil 112 mit
dem zweiten Druckspeicher 6 verbunden wird. Bei unbest-

romtem 3/2-Wege-Ventil 112 ist die Druckleitung 82 mit dem ersten Druckspeicher 61 verbunden. Das 3/2-Wege-Ventil 112 kann innerhalb des Injektors 80 (Fig. 8a) oder außerhalb (Fig. 8b) angeordnet sein. Wie in Fig. 8c gezeigt, kann
 05 zum Schalten des höheren Kraftstoffdruckes in der Druckleitung 82 auch ein 2/2-Wege-Ventil 113 vorgesehen sein.

Das in Fig. 9 gezeigte Einspritzsystem 120 unterscheidet sich vom Einspritzsystem 110 lediglich dadurch, daß eine
 10 mengengeregelte einstufige Hochdruckpumpe 2 Kraftstoff nur in den zweiten Druckspeicher 6 fördert, aus dem dann Kraftstoff in den ersten Druckspeicher 61 gefördert wird. Durch Regelung seiner Kraftstoffzufuhr mittels eines 2/2-Wegventils 121 wird im ersten Druckspeicher 61 der tiefere
 15 Kraftstoffdruck von ca. 400 bar aufrechterhalten. In Fig. 9a ist das 3/2-Wege-Ventil 112 innerhalb des Injektors 80 und in Fig. 9b außerhalb angeordnet, während in Fig. 9c ein 2/2-Wege-Ventil 113 vorgesehen ist.

Anders als beim Einspritzsystem 110 nach Fig. 8b wird bei
 20 dem in Fig. 10 gezeigten Einspritzsystem 130 eine zweistufige Hochdruckpumpe 2 zum Erzeugen des höheren und des tieferen Kraftstoffdrucks verwendet. Der tiefere Kraftstoffdruck wird in den zentralen Druckspeicher 61 gefördert, während der höhere Kraftstoffdruck durch Bestromen
 25 des 2/2-Wege-Ventils 41 erzeugt und über eine Verteilereinrichtung 42 auf die einzelnen Injektoren 80 verteilt wird.

Das in Fig. 11 gezeigte Einspritzsystem 140 unterscheidet sich von dem Einspritzsystem 90 (Fig. 6) dadurch, daß der
 30 tiefere Kraftstoffdruck des Druckspeichers 61 den Injektoren 80 nicht über eine Verteilereinrichtung zugeteilt

wird, sondern jeder Injektor 80 über eine eigene Druckleitung an den Druckspeicher 61 angeschlossen ist. Die lokale Druckübersetzungseinheit 91 kann sich innerhalb des Injektors 80 (Fig. 11a) oder außerhalb (Fig. 11b) befinden. Außerdem ist es möglich, anstelle eines oder beider Magnetventile Piezosteller zu verwenden. Für diese Piezosteller ist ein Temperatenausgleich und evtl. eine hydraulische Kopplung vorzusehen. Es kann sowohl die hubgesteuerte Einspritzung mit dem tieferen Kraftstoffdruck als auch die druckgesteuerte Einspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck mit einem Piezosteller anstatt eines Magnetventils ausgeführt werden. Durch die hohe Stellgeschwindigkeit eines Piezostellers kann die Zumeßgenauigkeit der Einspritzung verbessert werden. Weiterhin kann eine Einspritzverlaufsformung (im allgemeinen bei der Haupteinspritzung) realisiert werden. Bei Verwendung eines Piezostellers für die Hubsteuerung kann evtl. wegen des geringen zu schaltenden Druckniveaus auf eine Ablaufdrossel verzichtet werden.

Das Einspritzsystem 150 der Fig. 12 verwendet wie das in Fig. 8b gezeigte Einspritzsystem 110 zwei Druckspeicher 6, 61 für den höheren und den tieferen Kraftstoffdruck, wobei anders als in Fig. 8b der höhere Kraftstoffdruck wie in Fig. 4 mittels der zentralen Druckübersetzungseinheit 62 erzeugt und der höhere Kraftstoffdruck wie in Fig. 3a zentral über das 3/2-Wege-Ventil 51 und die Verteilereinrichtung 42 auf die Injektoren 80 verteilt wird.

Das in Fig. 13 gezeigte Einspritzsystem 160 unterscheidet sich von dem Einspritzsystem 150 durch die Verwendung des in Fig. 8a gezeigten Injektors 80, bei dem der höhere Kraftstoffdruck lokal über das 3/2-Wege-Ventil 112 zuge-

messen wird. Das 3/2-Wege-Ventil 112 kann entweder innerhalb des Injektorgehäuses (Fig. 13a) oder, insbesondere zusammen mit dem Rückschlagventil 81, außerhalb (Fig. 13b) angeordnet sein.

05

Abschließend wird noch darauf hingewiesen, daß der tiefere Kraftstoffdruck auch für die Haupteinspritzung zur Realisierung eines bootförmigen Einspritzverlaufs verwendet werden kann.

10

Bei einem Verfahren zum Einspritzen von Kraftstoff mit mindestens zwei unterschiedlich hohen Kraftstoffdrücken über Injektoren 80 in den Brennraum einer Brennkraftmaschine erfolgt die Kraftstoffeinspritzung mit dem tieferen Kraftstoffdruck hubgesteuert und die Kraftstoffeinspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck druckgesteuert. Für eine Vor- und/oder Nacheinspritzung und/oder eine Bootinjektion mit dem tieferen Kraftstoffdruck sind der Steuer-
raum 24 und über ein Rückschlagventil 81 auch der Düsen-
raum 11 an eine Niederdruckkraftstoffversorgung angeschlossen, und für eine Haupteinspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck ist der Düsenraum 11 an die Hochdruckkraftstoffversorgung angeschlossen.

25

Patentansprüche

- 05 1. Verfahren zum Einspritzen von Kraftstoff mit mindestens zwei unterschiedlich hohen Kraftstoffdrücken über Injektoren (8; 43; 80) in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, wobei die Kraftstoffeinspritzung mit dem tieferen Kraftstoffdruck hubgesteuert erfolgt,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß die Kraftstoffeinspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck druckgesteuert erfolgt.
- 15 2. Einspritzverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Kraftstoffeinspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck der im Injektor (8; 43) herrschende Kraftstoffdruck auf den tieferen Kraftstoffdruck abgebaut und für mindestens eine Kraftstoffeinspritzung mit dem tieferen Kraftstoffdruck lokal gespeichert wird.
20
- 25 3. Einspritzverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drucksteuerung unabhängig von der Hubsteuerung erfolgt.
- 30 4. Kraftstoffeinspritzsystem (1; 40; 50; 60) für eine Brennkraftmaschine, bei dem Kraftstoff unter zwei unterschiedlich hohen Kraftstoffdrücken in den Brennraum der Brennkraftmaschine über hubgesteuerte Injektoren (8; 43; 80) eingespritzt werden kann, wobei jeder Injektor (8; 43; 80) jeweils ein kolbenförmiges in einer Führungsbohrung axial verschiebliches, zum

Abdichten einer Einspritzöffnung (14) ausgebildetes Ventilglied (12), welches durch einen mit der Führungsbohrung durchgängig verbundenen Düsenraum (11) hindurch geführt und an seinem der Einspritzöffnung (14) abgewandten Ende mittels des in einem Steuerraum (24) ausgebildeten Druckes in Richtung der Einspritzöffnung (14) druckbeaufschlagbar ist, und ein Hubdrucksteuerorgan (2/2-Wege-Ventil 29) zur Druckentlastung des Steuerraums (24) aufweist, wobei der Düsenraum (11) und der Steuerraum (24) an eine Kraftstoffversorgung anschließbar sind, insbesondere zum Durchführen des Einspritzverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß für eine Haupteinspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck der Düsenraum (11) an eine Hochdruckkraftstoffversorgung angeschlossen ist und daß für eine Vor- und/oder Nacheinspritzung und/oder eine Bootinjektion mit dem tieferen Kraftstoffdruck der Düsenraum (11) und der Steuerraum (24) an einen Akkumulatorraum (21; 47) angeschlossen sind, der während oder nach der Haupteinspritzung gefüllt und vor der Vor- bzw. Nacheinspritzung auf den tieferen Kraftstoffdruck entlastet ist.

5. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (3/2-Wege-Ventil 9), die den Düsenraum (11) entweder mit der Hochdruckkraftstoffversorgung oder mit dem Akkumulatorraum (21) verbindet.

6. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Akkumulatorraum (21) mit einem auf den tieferen Kraftstoffdruck eingestellten Druckbegrenzungsventil (19) verbunden ist.

05

7. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Akkumulatorraum (47) ständig mit dem Düsenraum (11) und dem Steuerraum (24) verbunden ist.

10

8. Kraftstoffeinspritzsystem (90; 100; 110; 120; 130; 140; 150; 160) gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 4, insbesondere zum Durchführen des Einspritzverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

15

dadurch gekennzeichnet,

daß für eine Vor- und/oder Nacheinspritzung und/oder eine Bootinjektion mit dem tieferen Kraftstoffdruck der Steuerraum (24) und über ein Rückschlagventil (81) auch der Düsenraum (11) an eine Niederdruckkraftstoffversorgung angeschlossen sind und daß für eine Haupteinspritzung mit dem höheren Kraftstoffdruck der Düsenraum (11) an die Hochdruckkraftstoffversorgung angeschlossen ist.

20

25

9. Kraftstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die im Düsenraum (11) und im Steuerraum (24) vorgesehenen Druckflächen des Ventilgliedes (12) aufeinander derart abgestimmt sind, daß das Ventilglied (12) unabhängig von der Stellung des Hubdrucksteuerorgans druckgesteuert öffnet.

30

Fig. 1a

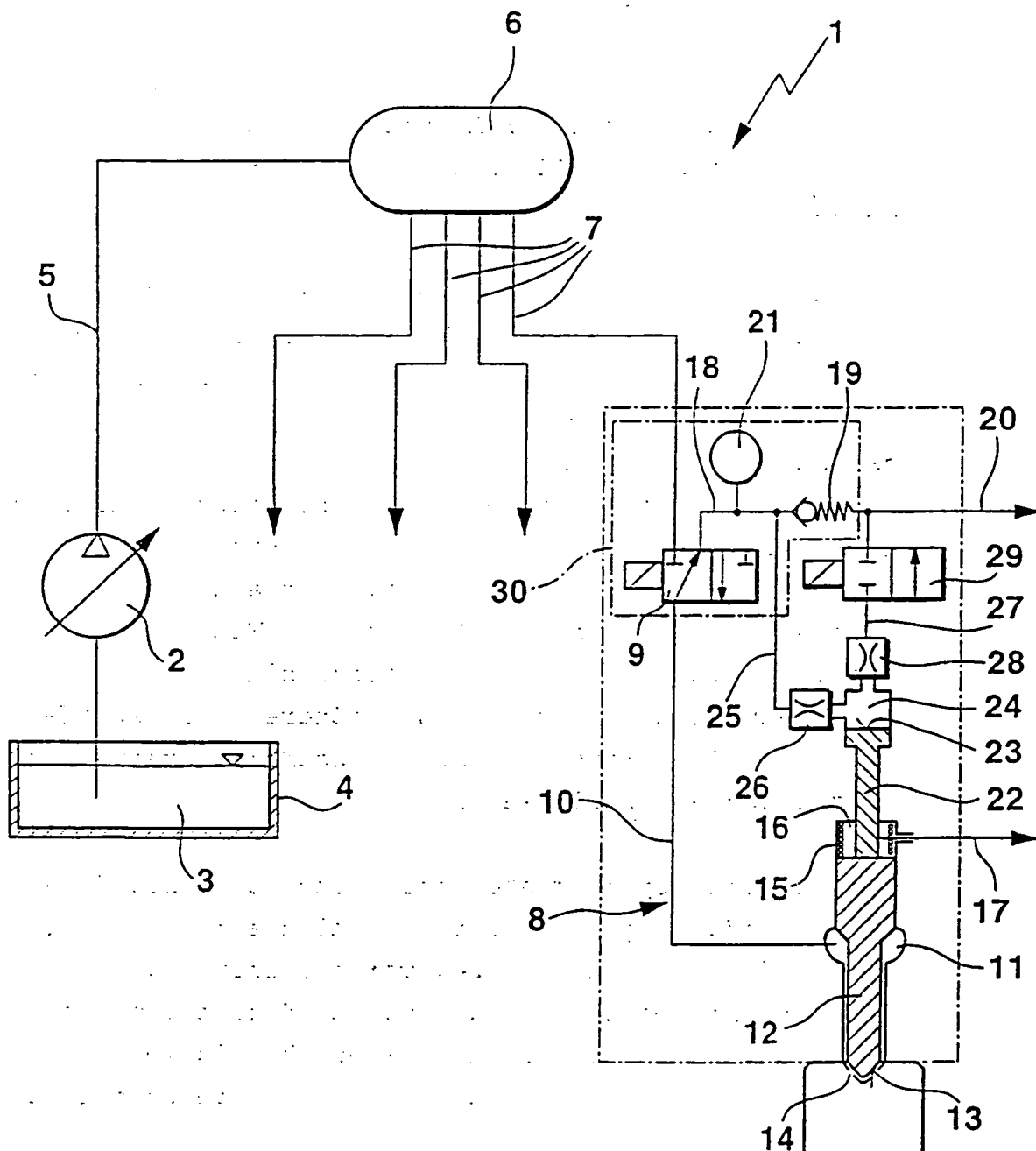


Fig. 1b

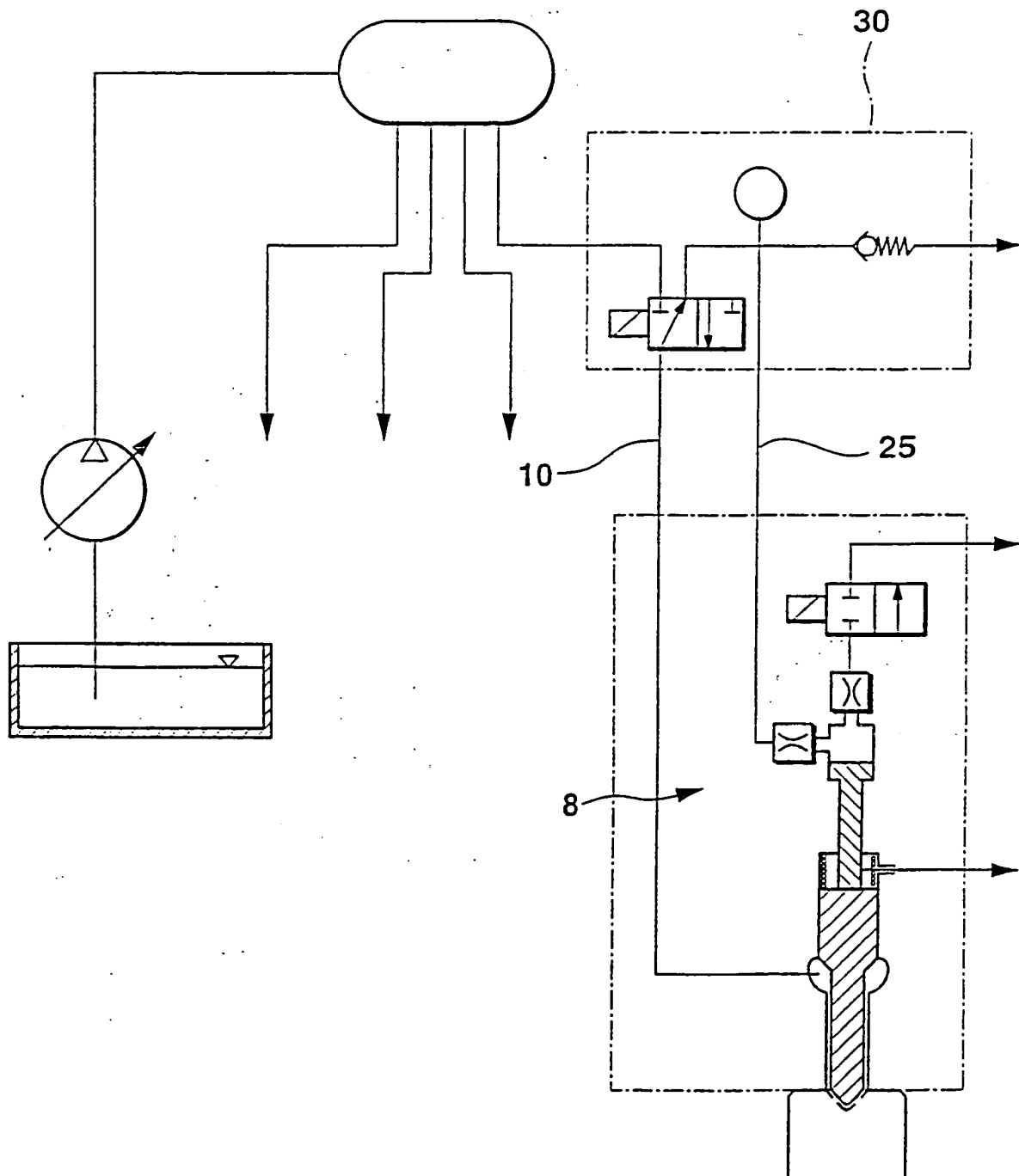


Fig. 2a

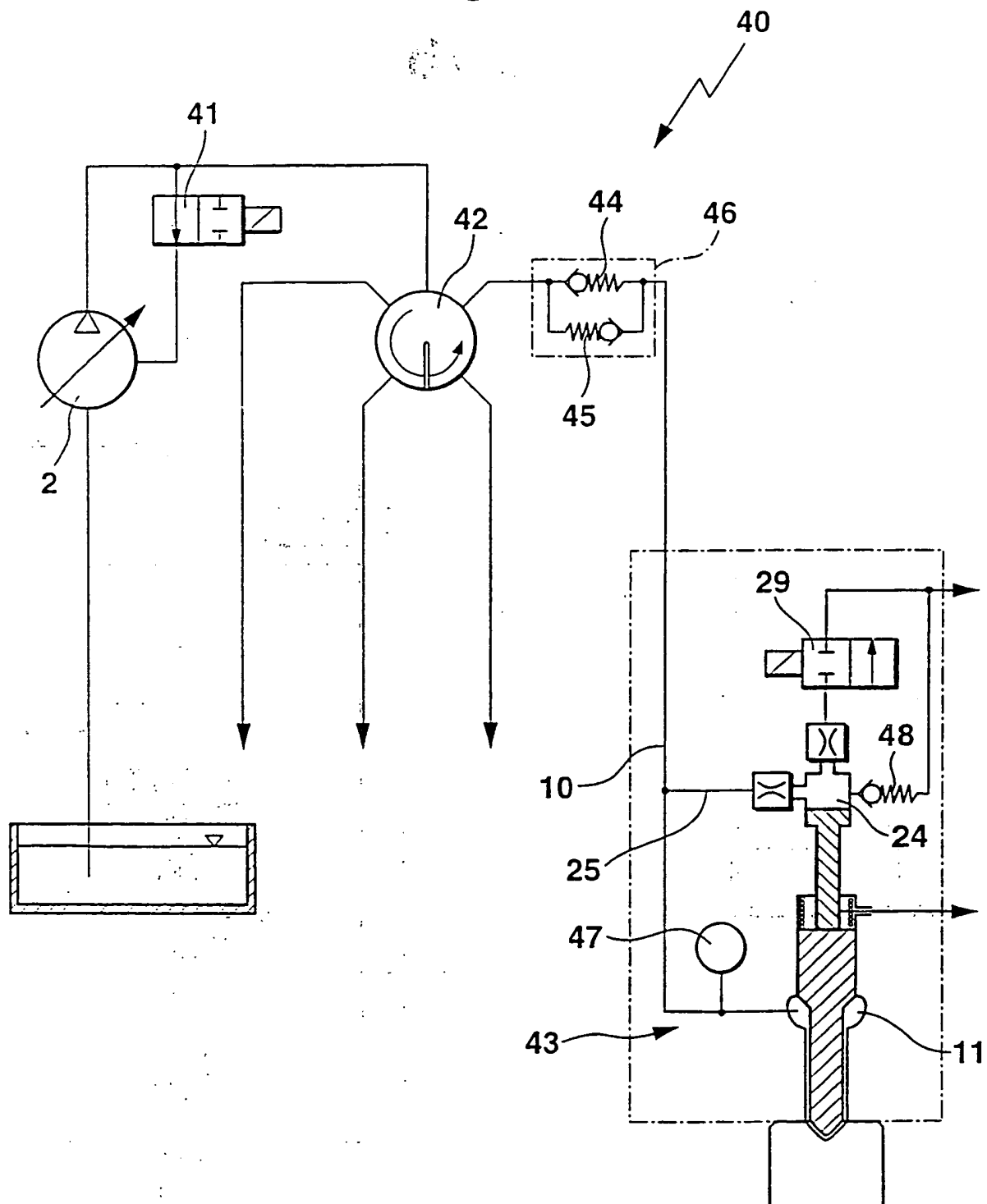


Fig. 2b

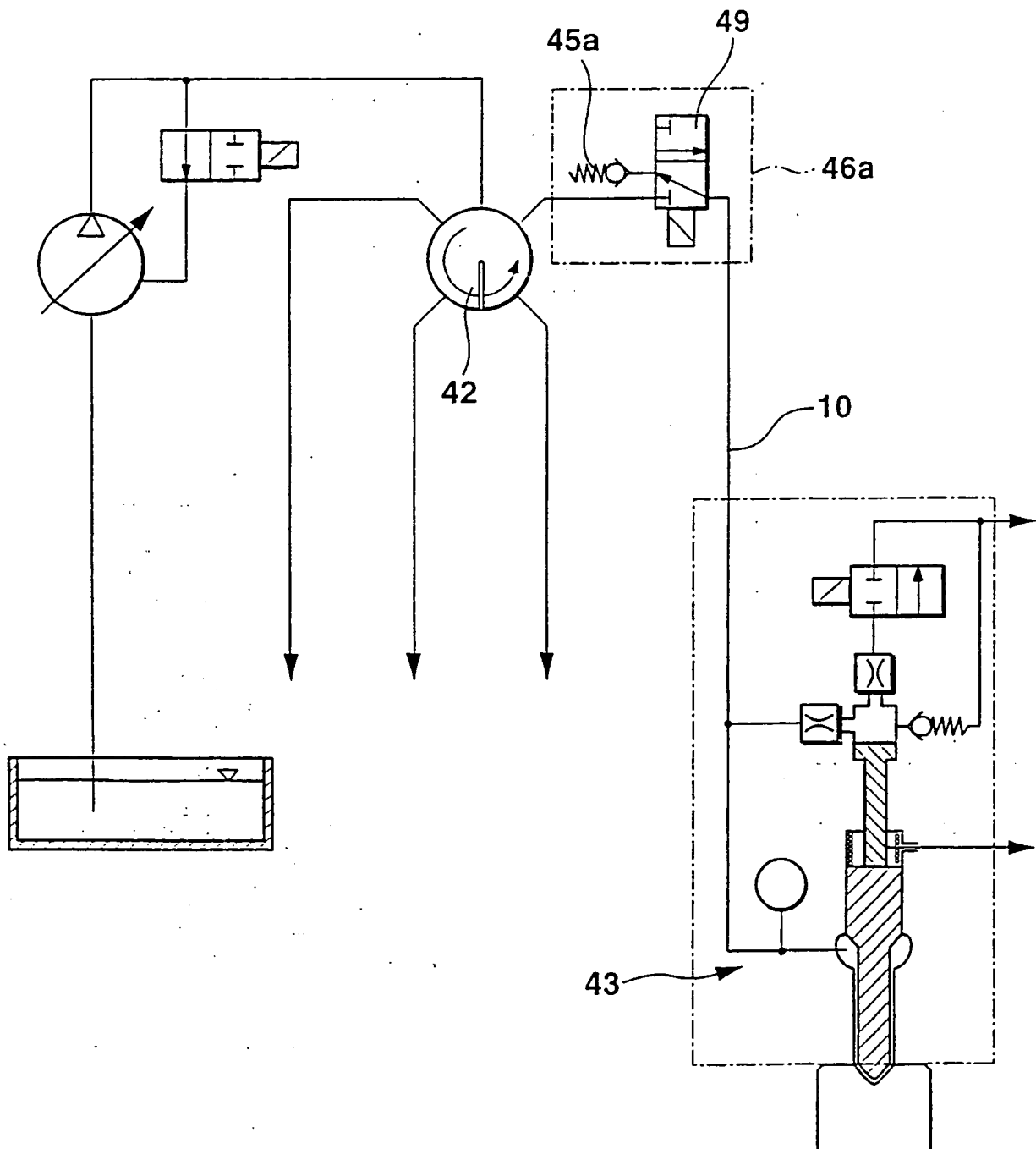


Fig. 3b

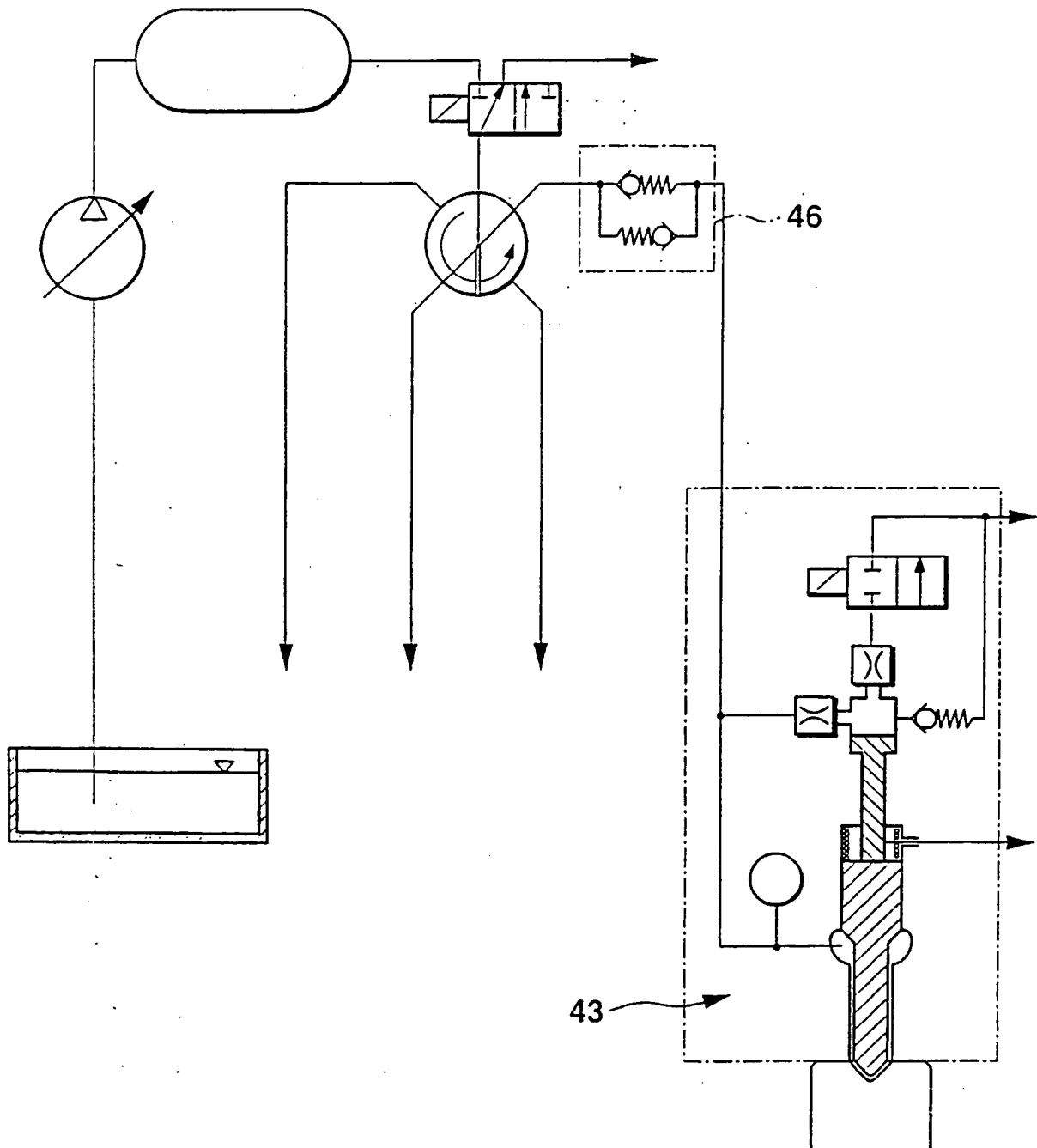


Fig. 4

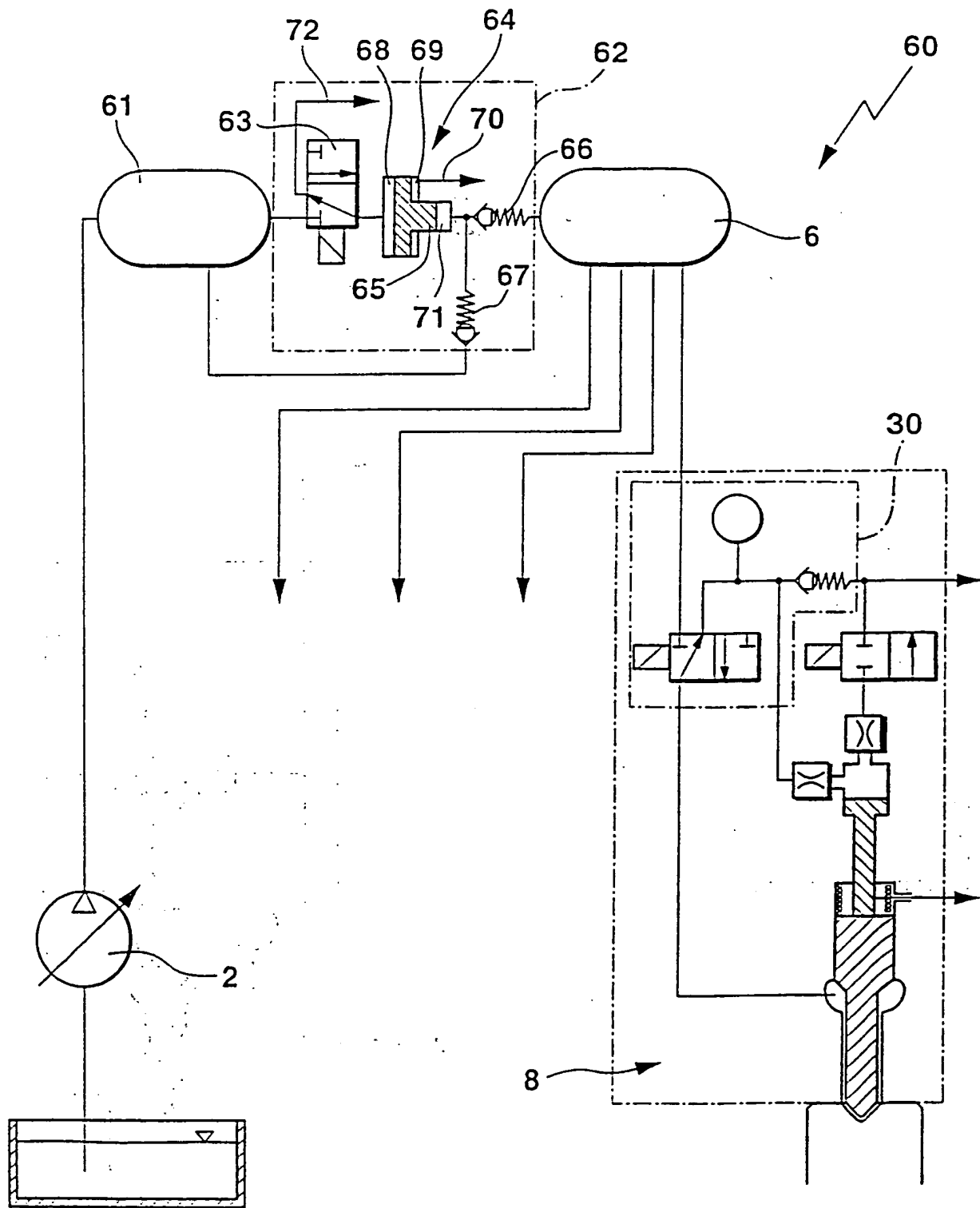
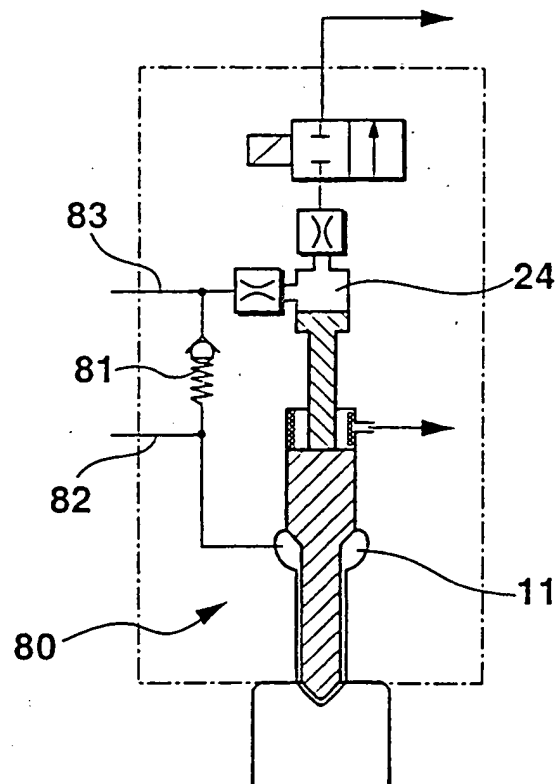


Fig. 5



9/24

Fig. 6a

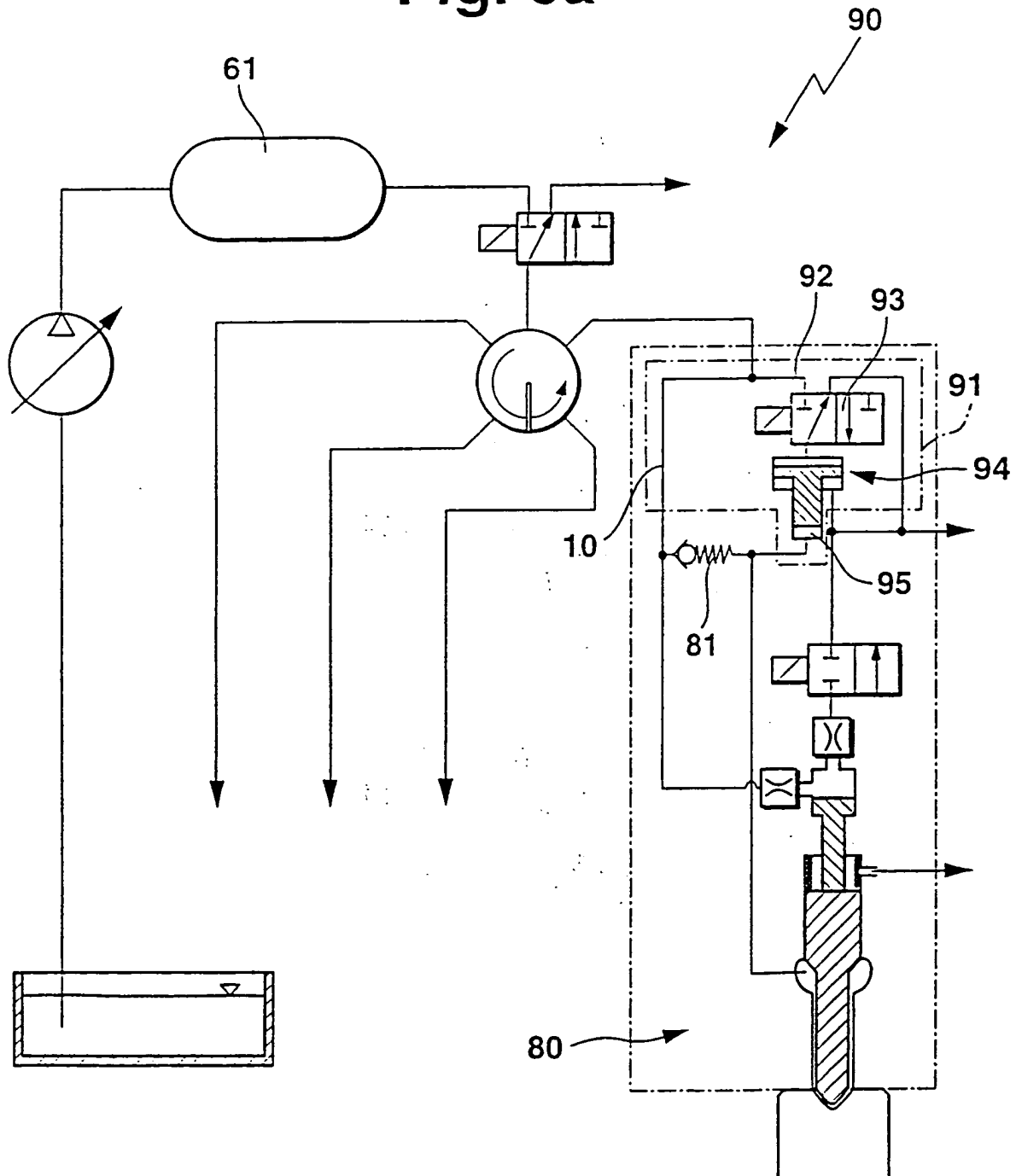
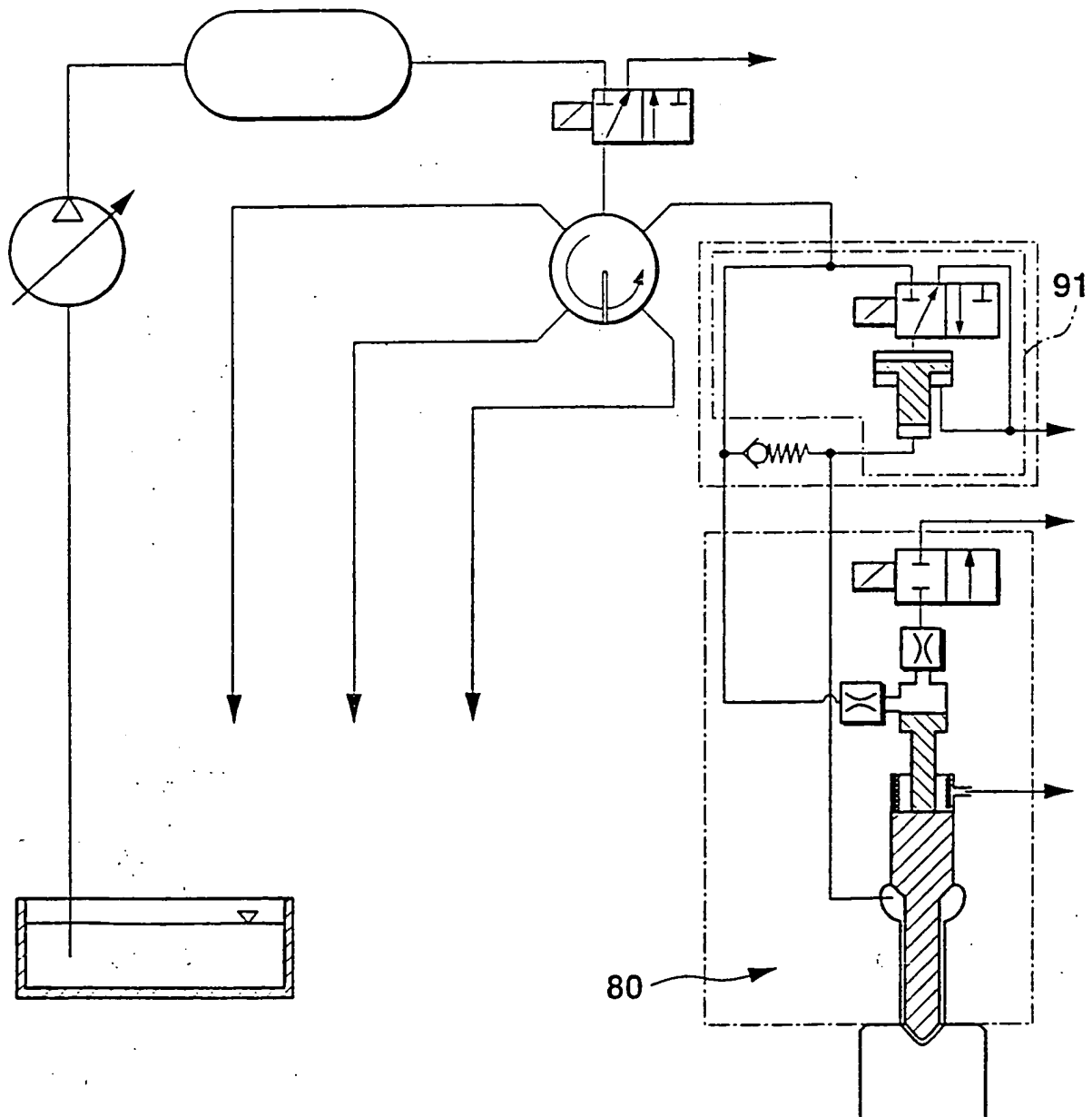


Fig. 6b



11/-24

Fig. 7a

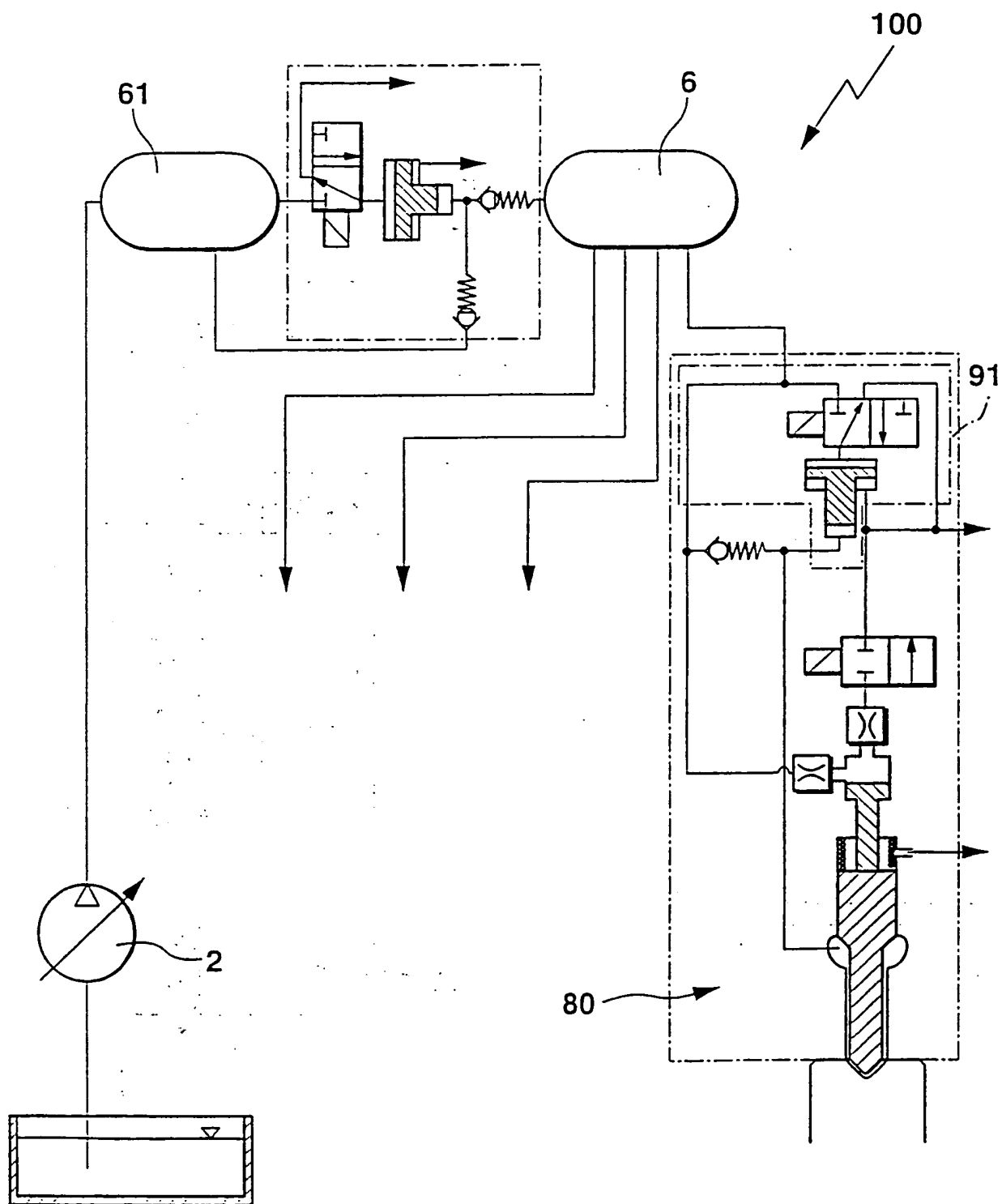


Fig. 7b

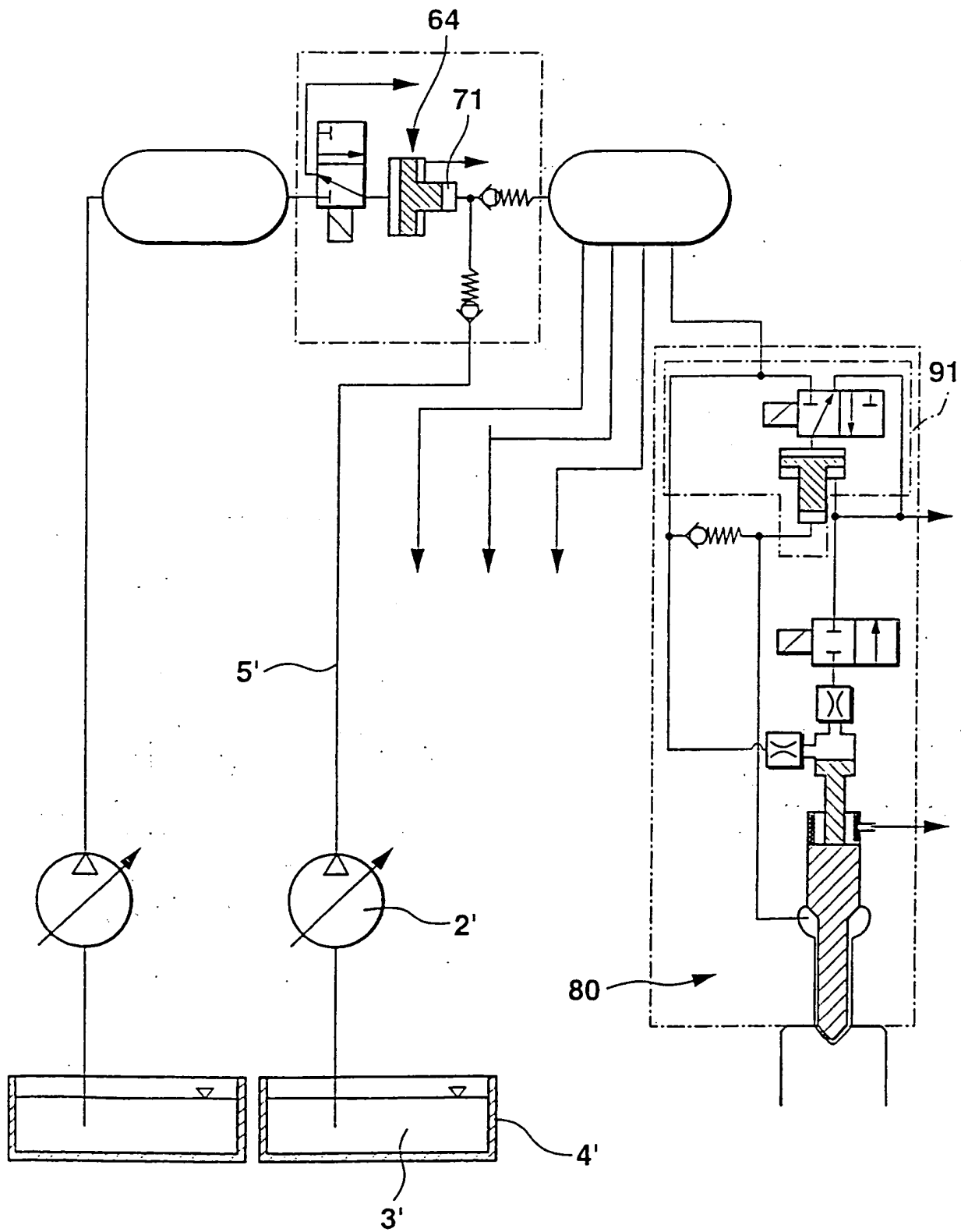


Fig. 8a

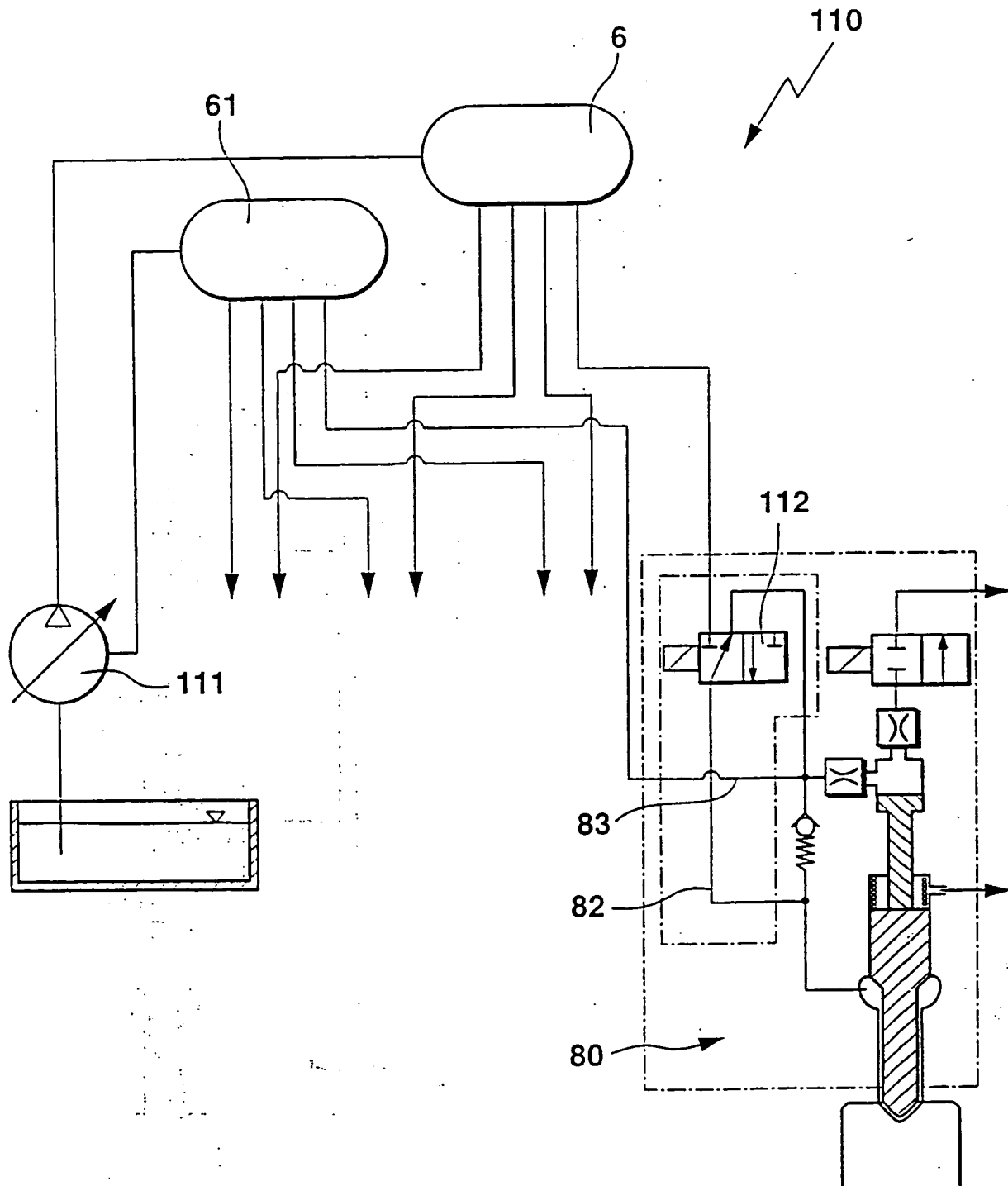


Fig. 8c

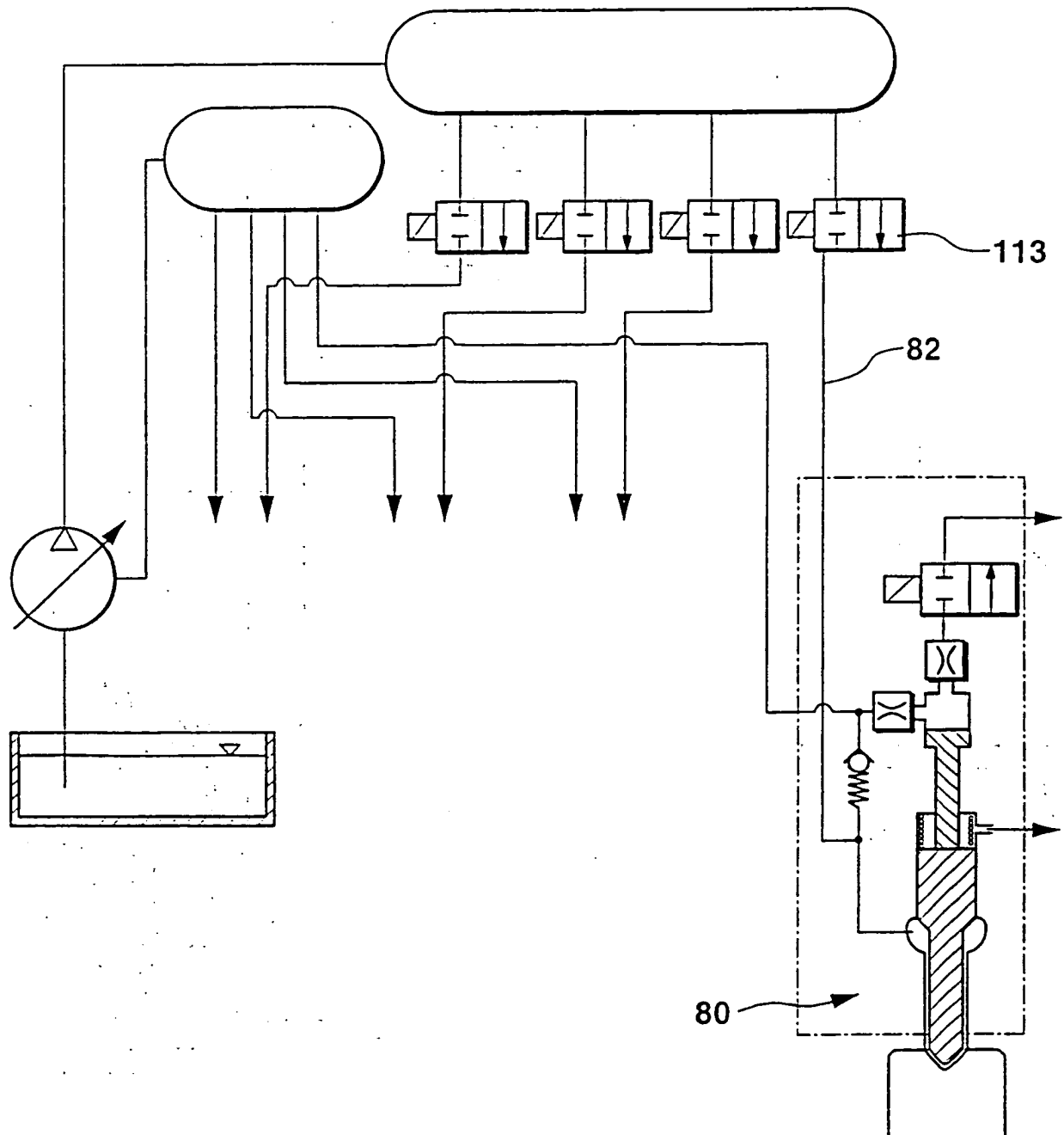
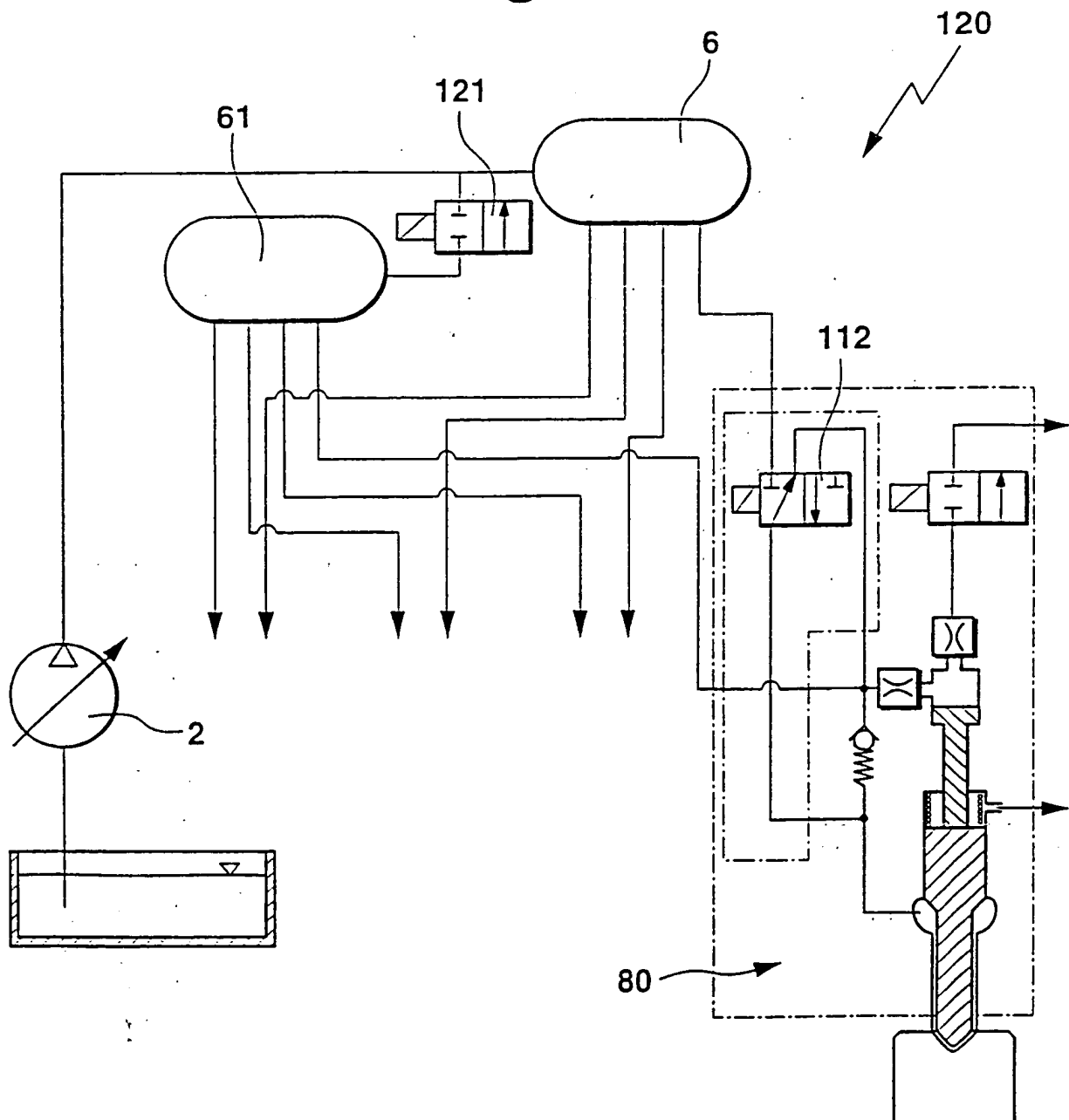


Fig. 9a



High end



Fig. 9c

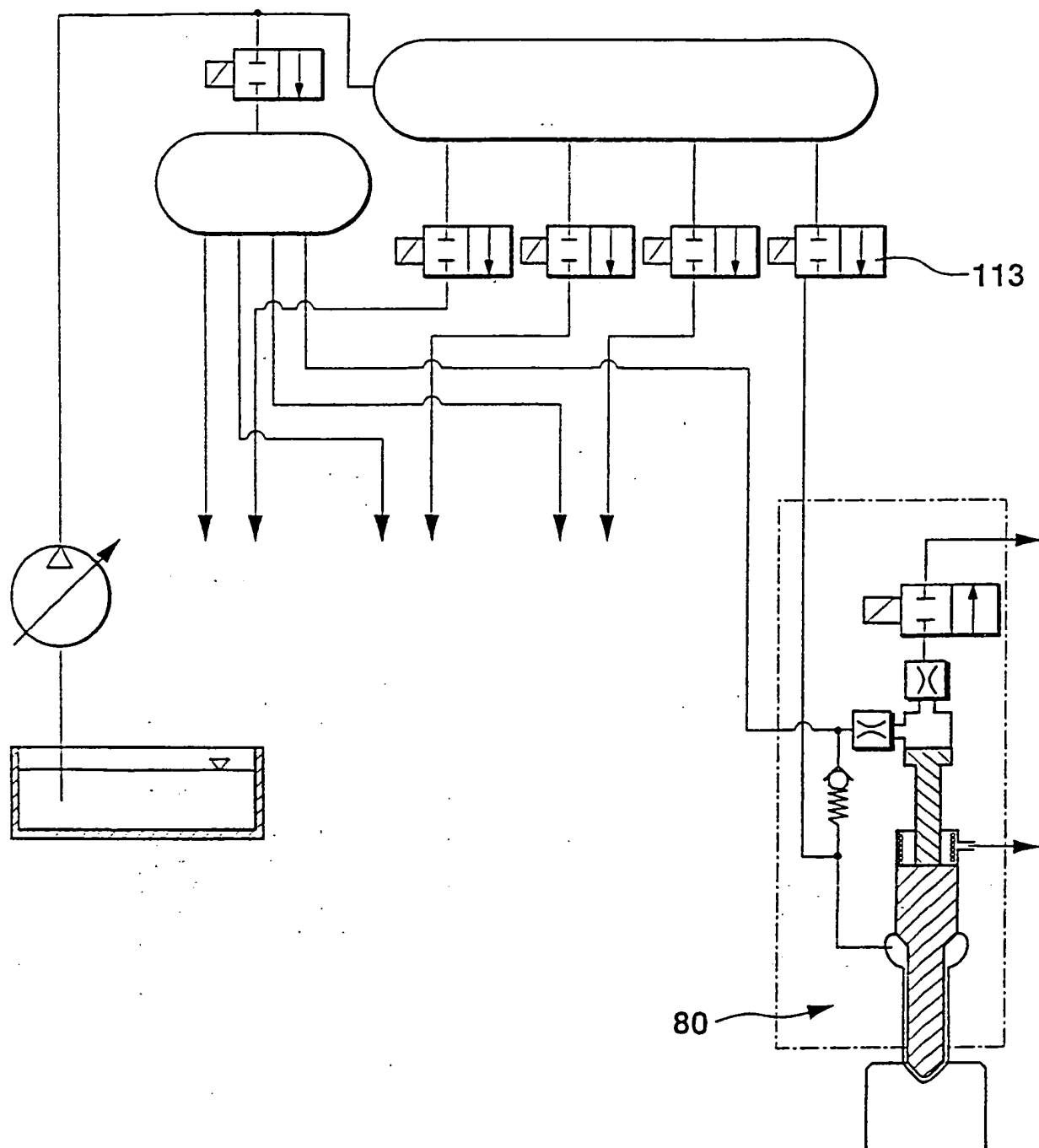


Fig. 10

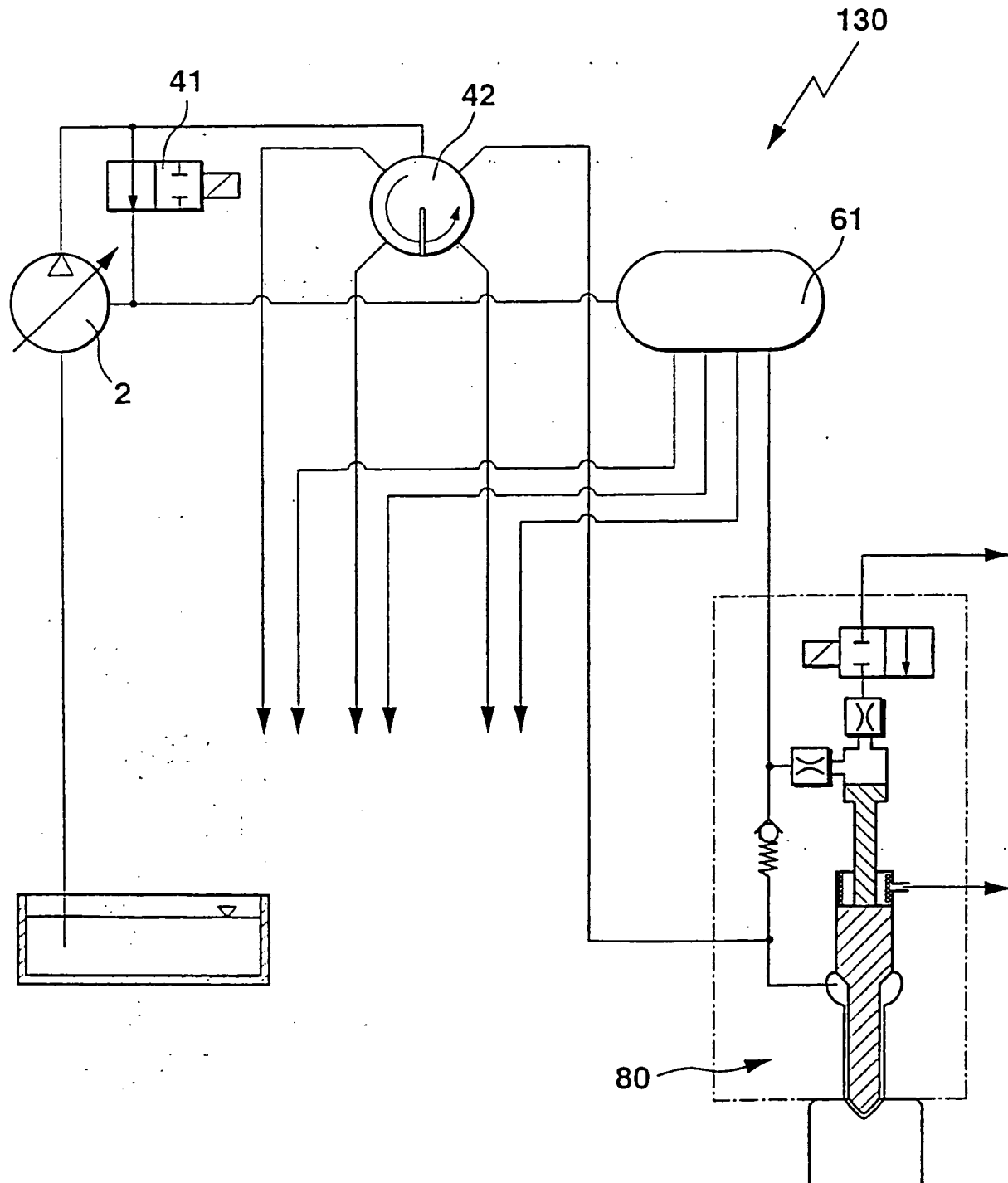


Fig. 11a

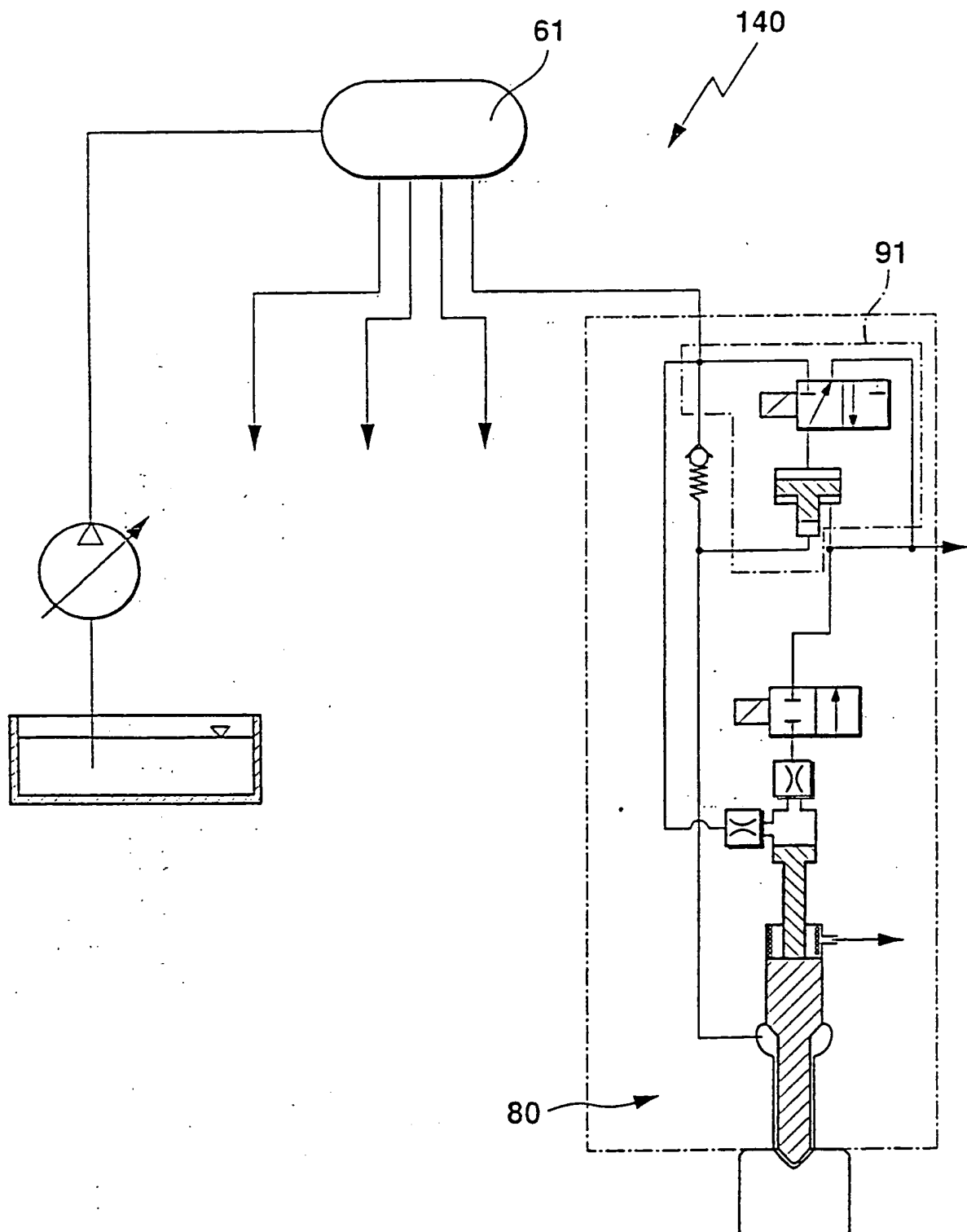


Fig. 11b

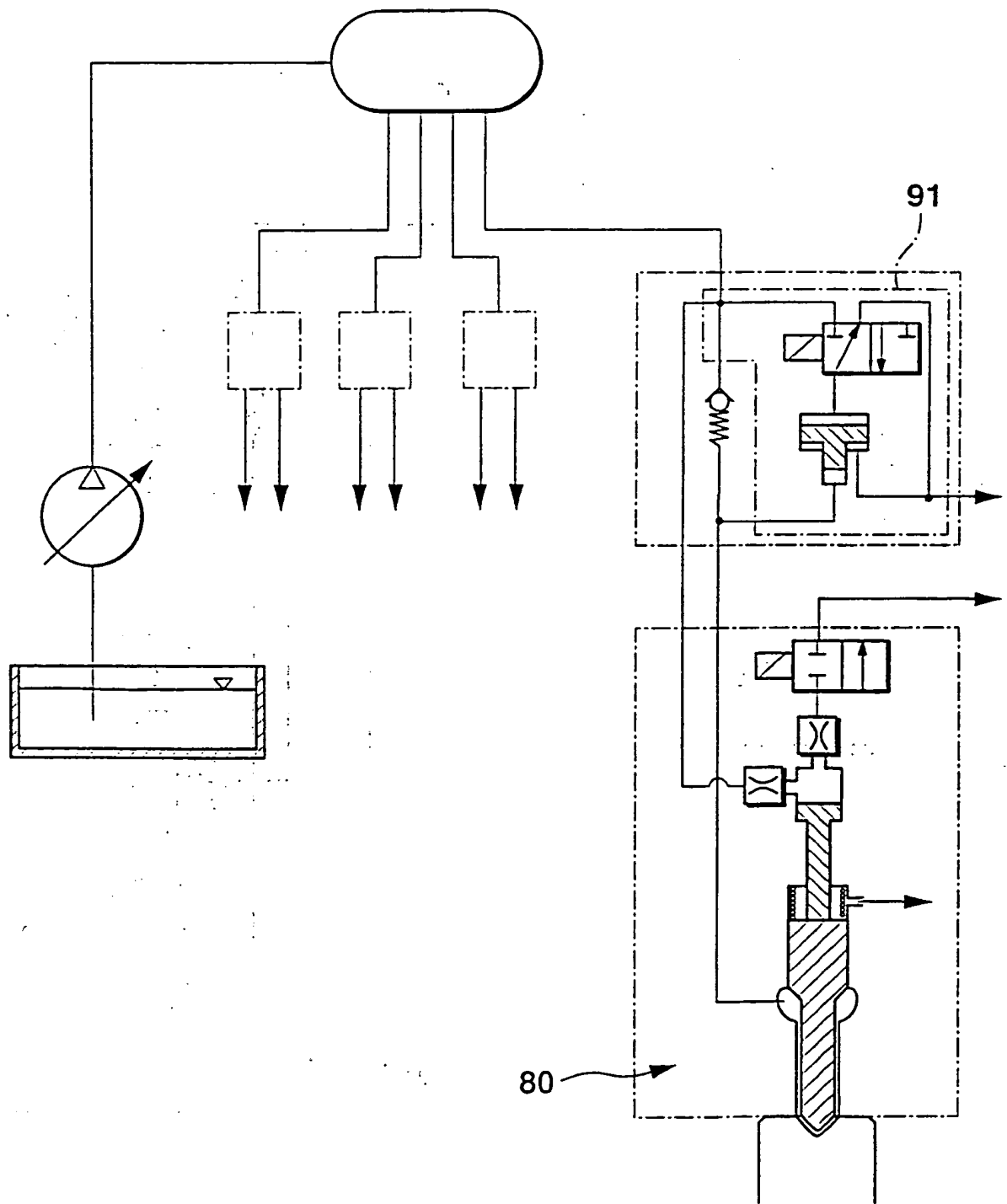


Fig. 12

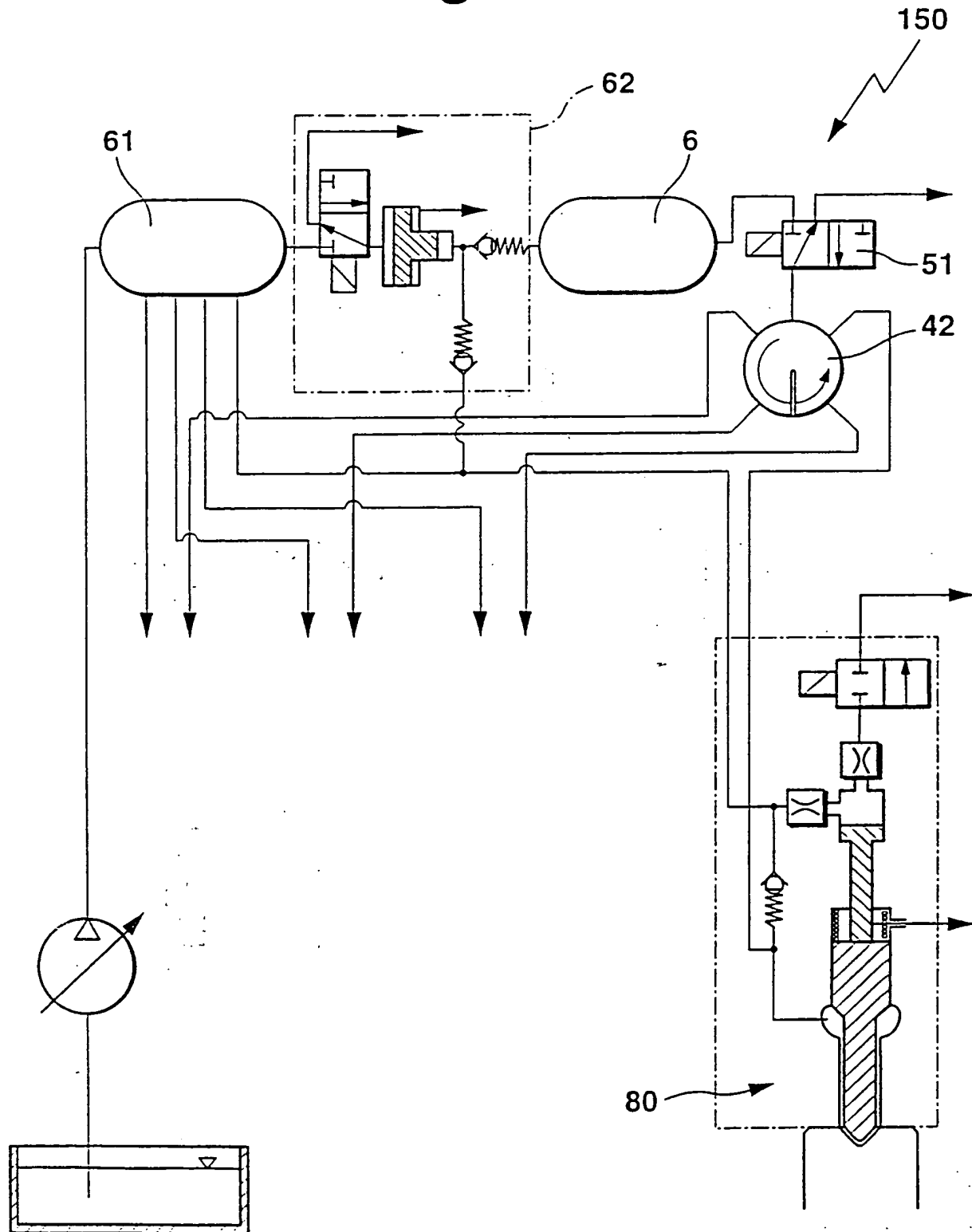


Fig. 13a

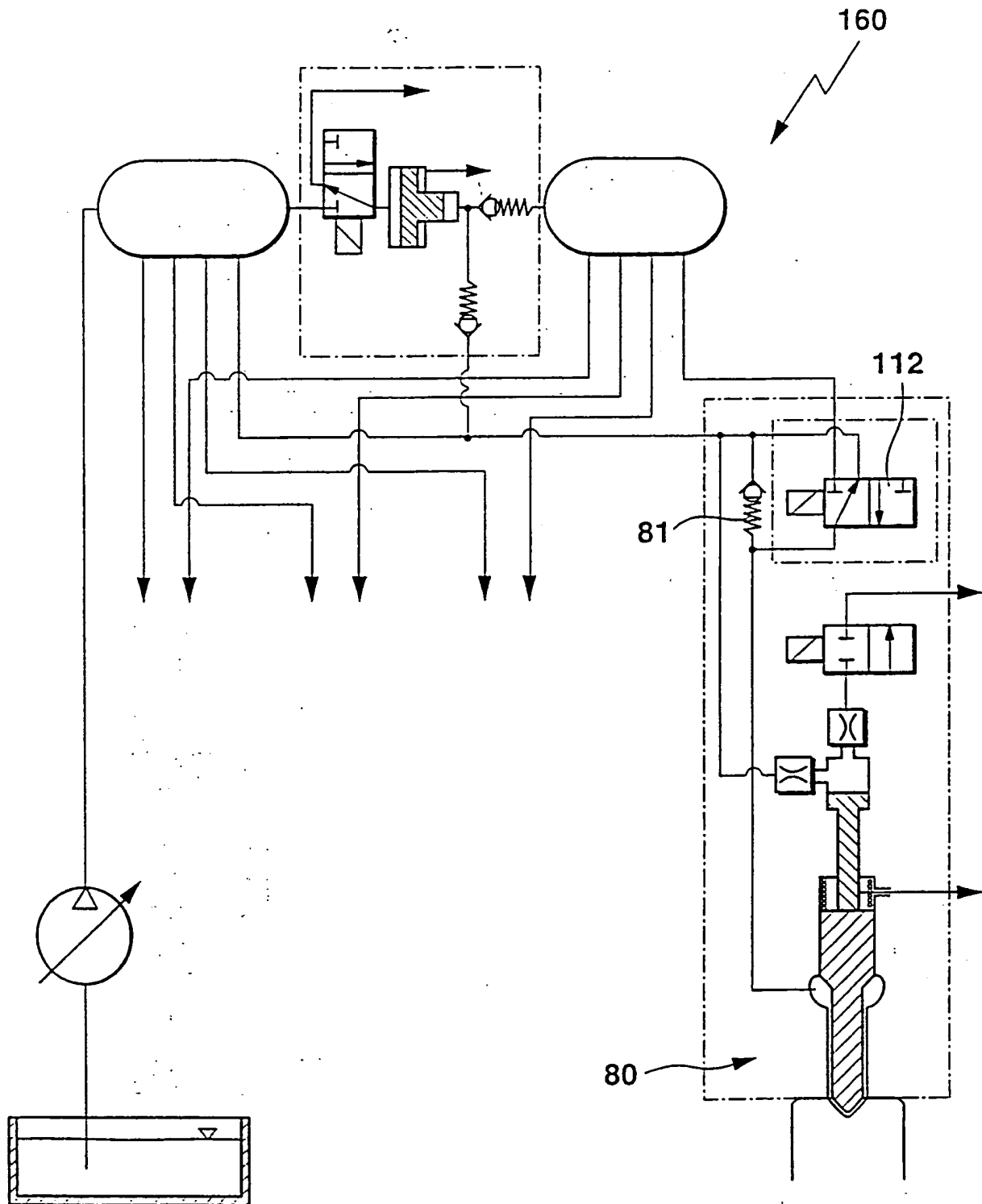
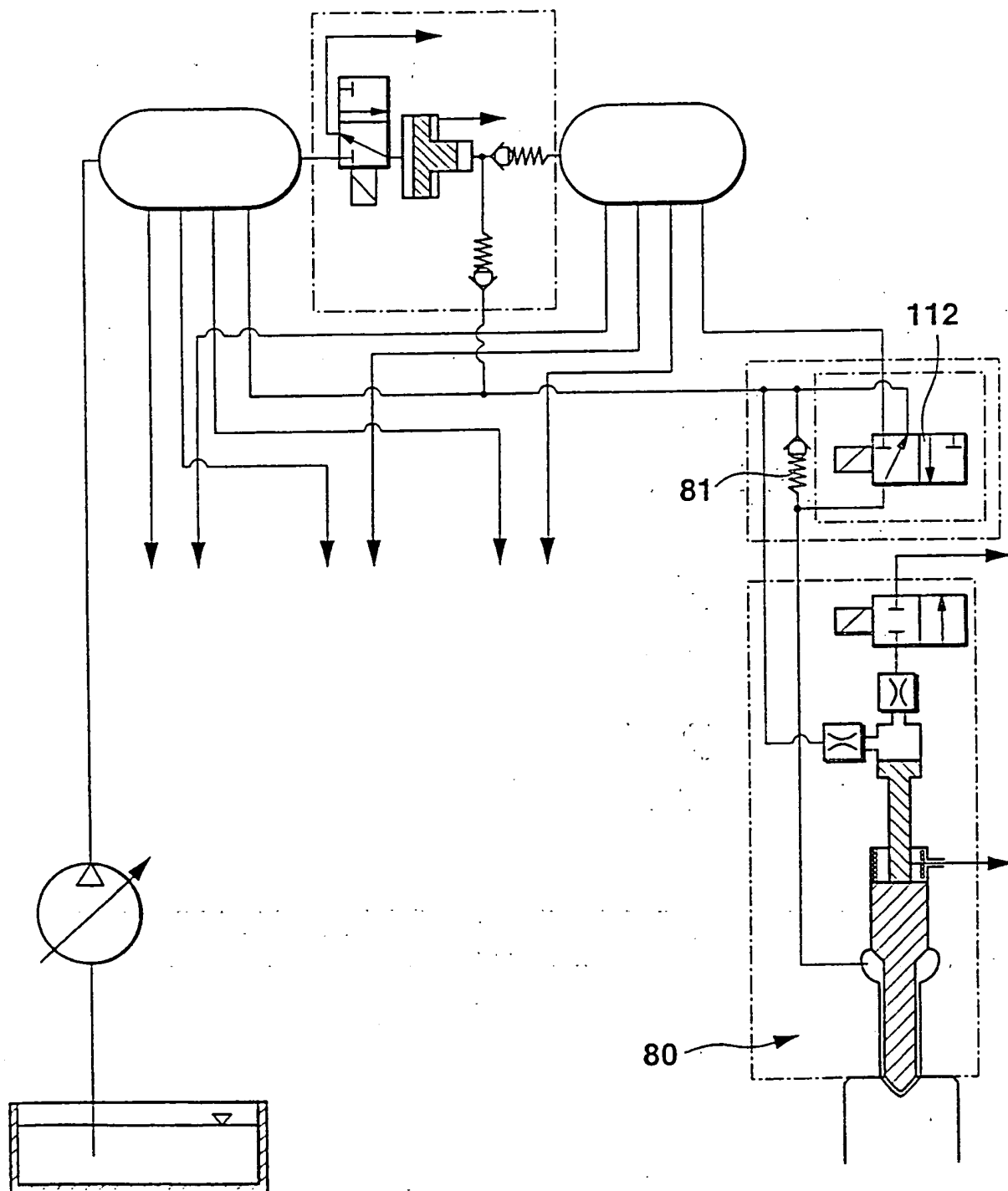


Fig. 13b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 00/02577

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M47/02 F02M63/00 F02M45/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | WO 98 09068 A (KOUKETSU SUSUMU ; TANABE KEIKI (JP); MITSUBISHI MOTORS CORP (JP); Y) 5 March 1998 (1998-03-05) & US 6 112 721 A 5 September 2000 (2000-09-05) column 13, line 60 -column 15, line 33; figures | 1 |
| A | EP 0 711 914 A (LUCAS IND PLC) 15 May 1996 (1996-05-15) column 1, line 37 -column 3, line 10; figure | 1 |
| A | EP 0 740 067 A (ISUZU MOTORS LTD) 30 October 1996 (1996-10-30) column 9, line 7 - line 46; figures 3,4 | 1 |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"8" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 October 2000

Date of mailing of the international search report

07/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Torle, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02577

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|--|--|
| WO 9809068 A | 05-03-1998 | DE 19780907 T US 6112721 A | 01-10-1998 05-09-2000 |
| EP 0711914 A | 15-05-1996 | DE 69507574 D DE 69507574 T ES 2129175 T JP 8210213 A US 5642714 A | 11-03-1999 24-06-1999 01-06-1999 20-08-1996 01-07-1997 |
| EP 0740067 A | 30-10-1996 | JP 8296518 A JP 8296520 A DE 69605075 D DE 69605075 T EP 0909892 A US 5732679 A | 12-11-1996 12-11-1996 16-12-1999 08-06-2000 21-04-1999 31-03-1998 |

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Int. l. Akt. Zeichen

PCT/DE 00/02577

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M47/02 F02M63/00 F02M45/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | WO 98 09068 A (KOUKETSU SUSUMU ; TANABE KEIKI (JP); MITSUBISHI MOTORS CORP (JP); Y) 5. März 1998 (1998-03-05) & US 6 112 721 A 5. September 2000 (2000-09-05) Spalte 13, Zeile 60 - Spalte 15, Zeile 33; Abbildungen | 1 |
| A | EP 0 711 914 A (LUCAS IND PLC) 15. Mai 1996 (1996-05-15) Spalte 1, Zeile 37 - Spalte 3, Zeile 10; Abbildung | 1 |
| A | EP 0 740 067 A (ISUZU MOTORS LTD) 30. Oktober 1996 (1996-10-30) Spalte 9, Zeile 7 - Zeile 46; Abbildungen 3,4 | 1 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Torle. E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02577

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO. 9809068 A | 05-03-1998 | DE 19780907 T | 01-10-1998 |
| | | US 6112721 A | 05-09-2000 |
| EP 0711914 A | 15-05-1996 | DE 69507574 D | 11-03-1999 |
| | | DE 69507574 T | 24-06-1999 |
| | | ES 2129175 T | 01-06-1999 |
| | | JP 8210213 A | 20-08-1996 |
| | | US 5642714 A | 01-07-1997 |
| EP 0740067 A | 30-10-1996 | JP 8296518 A | 12-11-1996 |
| | | JP 8296520 A | 12-11-1996 |
| | | DE 69605075 D | 16-12-1999 |
| | | DE 69605075 T | 08-06-2000 |
| | | EP 0909892 A | 21-04-1999 |
| | | US 5732679 A | 31-03-1998 |